ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΑΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

«ΠΟΛΥΚΥΚΛΩΜΑΤΙΣΤΗΣ»

501-B

Τὸ ἡλεκτρονικό σας ἐργαστήριο «Πολυκυκλωματιστής» εἶναι ἕνα πολύτιμο καὶ χρήσιμο σύστημα, ποὺ θὰ σᾶς διασκεδάση καὶ ταυτοχρόνως θὰ σᾶς προσφέρη τὴν δυνατότητα νὰ ἐμπλουτίσετε τὶς γνώσεις σας.

Εἶναι σχεδιασμένο κατὰ τέτοιο τρόπο, ὥστε ὁ καθένας, μικρὸς καὶ μεγάλος, νὰ μπορῆ νὰ κατασκευάση πραγματικὰ ἠλεκτρονικὰ κυκλώματα καὶ συστήματα, χωρὶς νὰ ἔχη καμμιὰ τεχνικὴ γνῶσι.

Μὲ τὸν Πολυκυκλωματιστὴ μοντέλο 501—B, κατασκευάζετε διάφορα ἠλεκτρονικὰ συστήματα μὲ τρία τρανζίστορ καὶ μεγάφωνο ποὺ εἶναι διασκεδαστικὰ σὲ σᾶς καὶ τὴν παρέα σας.

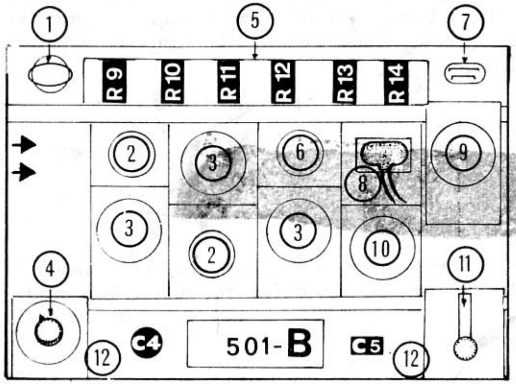
Ὁ Πολυκυκλωματιστής σας εἶναι ἕνα μορφω-[τικό] δημιουργικὸ σύστημα. Συμπεριλαμβάνει [...], πειράματα καὶ ἐπεξηγήσεις βασικῶν [...]ων καὶ κυκλωμάτων, καὶ προσφέρει κατευ-[...]ς καὶ τὴν δυνατότητα κατασκευῆς πολλῶν [...]ν συστημάτων καὶ κατασκευῶν.

Πολυκυκλωματιστὴς 501—B συνδεόμενος [...] μοντέλα 501, 1002 ἢ 501-A προσφέρει ἀμέ-[...]ους συνδυασμοὺς νέων κατασκευαστῶν καὶ [...]αρμογῶν μὲ ἰσχυρότερη καὶ καλλίτερη ἀπόδοση.

ΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΣΑΣ ΚΑΙ ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Προτοῦ ἀρχίσετε τὶς κατασκευὲς καὶ πειράματα, παρατηρῆστε καλὰ τὴν βάση τοῦ ἐργαστηρίου σας μὲ τὰ διάφορα ἠλεκτρονικὰ στοιχεῖα, καὶ προσπαθῆστε νὰ μάθετε τί εἶναι τὸ κάθε στοιχεῖο.

Στὸν Πολυκυκλωματιστὴ 501-B, τὰ περισσότερα στοιχεῖα εἶναι ἤδη σταθερὰ συνδεδεμένα στὰ ἐλατήρια, καὶ οἱ διάφορες συνδέσεις γίνονται τοποθετῶντας τὰ καλώδια, τὰ συρματάκια, τὶς ἀντιστάσεις καὶ μετακινουμένους πυκνωτὰς C4 καὶ C5, μέσα στὶς σπεῖρες τῶν ἐλατηρίων.



Στὴν βάση τοῦ ἐργαστηρίου σας ὑπάρχουν τὰ ἑξῆς:

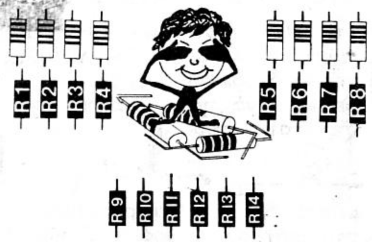
1) Καλώδιο γιὰ συνδέσεις (Μετακινούμενο - κόψτε ὅπως δείχνουν οἱ ὁδηγίες στὴν κατασκευὴ 1 καὶ 2).
2) Κεραμικὸς πυκνωτής.
3) Τρανζίστορ.
4) Ρυθμιστὴς - Κοντρόλ.
5) Ἀντιστάσεις (Μετακινούμεναι).
6) Ἠλεκτρολυτικὸς πυκνωτής.
7) Συρματάκι γιὰ συνδέσεις (Μετακινούμενο). Συνδετήρας γιὰ μπαταρία 9 Βὸλτ (9 VOLT).
9) Μεγάφωνο.
10) Λάμπα μὲ βάση.
11) Χειριστήρας ἢ διακόπτης.
12) Πυκνωταὶ (Μετακινούμενοι).

Προτοῦ μετακινήσετε τὰ στοιχεῖα διαβᾶστε παρακάτω προσεκτικὰ νὰ δῆτε πῶς βγαίνουν ἀπὸ τὴν θέση τους.

ΠΩΣ ΝΑ ΞΕΧΩΡΙΖΕΤΕ ΤΙΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ

Προτοῦ βγάλετε τὶς ἀντιστάσεις ἀπὸ τὴν ἀρχική τους θέση, προσέξατε ὅτι κάθε ἀντίσταση ἔχει διαφορετικὲς χρωματιστὲς λουρίδες.

Πάνω στὴ βάση τοῦ ἐργαστηρίου σας δίπλα στὴν θέση κάθε ἀντιστάσεως ὑπάρχει περιγραφὴ αὐτῶν τῶν χρωμάτων μὲ τὸν ἀριθμὸ τῆς ἀντιστάσεως.

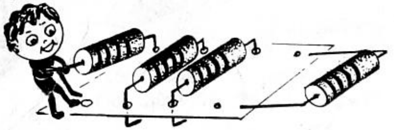


Οἱ διάφορες ἀντιστάσεις μὲ τὶς διαφορετικὲς χρωματιστὲς λουρίδες, παριστάνονται μὲ τὰ σύμβολα R1, R2, R3, R4 γιὰ τὸ μοντέλο 501, R5, R6, R7, R8 γιὰ τὸ 501-A καὶ R9, R10, R11, R12, R13, R14 γιὰ τὸ 501-B.

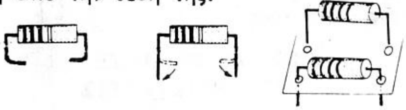
Μπορεῖτε νὰ μάθετε ἀπ' ἔξω τὰ χρώμα[τα] τῶν ἀ[ντισ]τάσεων; Μὲ διαφορετικὴ ἀντίστα[ση] πείραμα [...] θὰ πετύχη.

ΕΤΟΙΜΑΣΤΕ ΤΙΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ

Πιάστε τὴν ἀντίσταση ἀπὸ τὸ συρματάκι, ὅσο μπορεῖτε πιὸ κοντὰ στὴν τρύπα τῆς βάσεως



καὶ τραβῆξτε τὸ συρματάκι γιὰ νὰ βγῆ ἡ ἀντίσταση ἀπὸ τὴν θέση της.

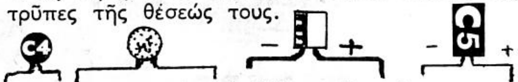


Φτιάξτε τὶς ἄκρες, ὥστε ἡ ἀντίσταση νὰ μπαίνοβγαίνει εὔκολα στὶς τρῦπες τῆς βάσεως. Ξανατοποθετεῖστε κάθε ἀντίσταση στὴν θέση της μὲ τὰ σωστὰ χρώματα.

Προσοχή: Μετὰ ἀπὸ κάθε πείραμα, καλὸ εἶναι νὰ τοποθετῆτε τὴν ἀντίσταση πάντα στὶς τρῦπες τῆς σωστῆς θέσεώς της.

ΕΤΟΙΜΑΣΤΕ ΤΟΥΣ ΚΙΝΗΤΟΥΣ ΠΥΚΝΩΤΑΣ

Τραβῆξτε μὲ προσοχή, πιάνοντας μόνο ἀπὸ τὸ συρματάκι, τὸν Κεραμικὸ C4 καὶ Ἠλεκτρολυτικὸ C5 γιὰ νὰ βγοῦν ἀπὸ τὴν θέση τους. Φτιάξτε τὶς ἄκρες ὥστε νὰ μπαινοβγαίνουν εὔκολα στὶς τρῦπες τῆς θέσεώς τους.



Παρατηρεῖστε ὅτι ὁ Ἠλεκτρολυτικὸς πυκνωτὴς ἔχει στὴ μιά του πλευρά, ἐκεῖ ποὺ βγαίνει τὸ κοντὸ ποδαράκι, ἕνα σημάδι μὲ τὸ ἀρνητικὸ σύμβολο (—). Τὸ κοντινὸ ποδαράκι εἶναι ἀρνητικὸ καὶ τὸ μακρὺ θετικὸ καὶ θὰ πρέπει νὰ προσέχετε κατὰ τὶς κατασκευές, ὥστε νὰ βάζετε τὸ κοντὸ ποδαράκι πρὸς τὴν κατεύθυνση ποὺ δείχνουν τὰ σχήματα τοῦ κάθε πειράματος.

Ὁ κεραμικὸς ἢ πυκνωτὴς δίσκος, δὲν ἔχει θε-ή καὶ ἀρνητικὴ πλευρά.

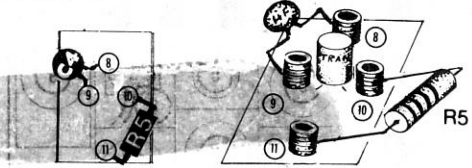
...οθετῆστε τοὺς πυκνωτὲς στὶς θέ... τους.

ΠΩΣ ΓΙΝΟΝΤΑΙ ΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

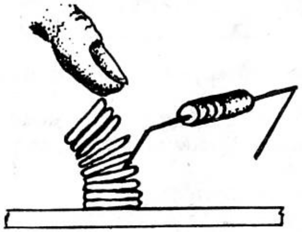
Οἱ διάφορες κατασκευὲς γίνονται ἀφοῦ τοποθετήσετε τὰ συρματάκια, τὰ καλώδια, τὶς ἀντιστάσεις καὶ τοὺς πυκνωτὲς στὶς σπεῖρες τῶν ἐλατηρίων ὅπως ἀκριβῶς δείχνουν τὰ σχήματα τοῦ κάθε πειράματος καὶ κατασκευαστικοῦ σχεδίου.

Τὰ συρματάκια τοποθετοῦνται μόνο μεταξὺ δύο κοντινῶν ἐλατηρίων.

Τὰ καλώδια, ἐπειδὴ εἶναι μονωμένα, μποροῦν νὰ τοποθετηθοῦν καὶ μεταξὺ ἀπομακρυσμένων ἐλατηρίων.



Οἱ ἀντιστάσεις καὶ μετακινούμενοι πυκνωταὶ C4 καὶ C5, μὲ λυγισμένα τὰ συρματάκια μπαίνουν μόνο στὰ ἐλατήρια, ποὺ δείχνουν τὰ σχήματα.



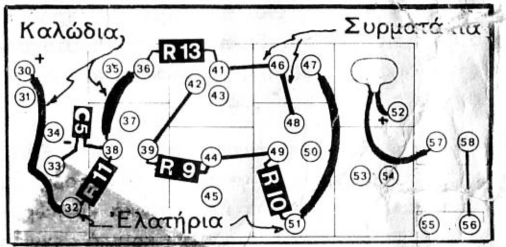
Γιὰ νὰ βάλετε ἢ νὰ βγάλετε τὸ συρματάκι, πιέστε πλαγίως τὸ ἐλατήριο ν' ἀνοίξουν οἱ σπεῖρες. Μὴν τραβᾶτε τὰ καλώδια χωρὶς πρῶτα ν' ἀνοίξετε τὶς σπεῖρες μὲ τὸ χέρι.

ΠΩΣ ΝΑ ΔΙΑΒΑΖΕΤΕ ΤΑ ΣΧΗΜΑΤΑ

Στὰ σχήματα, οἱ κύκλοι μὲ τοὺς ἀριθμοὺς ἢ μαῦρες κουκίδες, παριστάνουν τὰ ἀντίστοιχα ἐλατήρια στὴν βάση τοῦ ἐργαστηρίου σας.

Οἱ λεπτὲς ἢ χονδρὲς γραμμὲς μεταξὺ κύκλων δείχνουν τὰ συρματάκια ἢ καλώδια ποὺ πρέπει νὰ τοποθετήσετε μεταξὺ ἐλατηρίων.

Μὲ τὸ R καὶ ἀριθμὸ δείχνουν τὴν ἀντίσταση καὶ μὲ τὸ C καὶ ἀριθμὸ τὸν πυκνωτὴ ποὺ πρέπει νὰ τοποθετήσετε μεταξὺ ἐλατηρίων.



Ὅταν τὸ σχῆμα δείχνει κάποια ἀντίσταση μεταξὺ δύο ἐλατηρίων, προσέξτε τὸ σύμβολο μὲ τὸν ἀριθμὸ R1, ἢ R2 ἢ R8 ἢ R9, R10... R14 τῆς ἀντιστάσεως. Ἀπὸ τὸν πίνακα διαλέξτε τὴν ἀντίσταση μὲ τὰ χρώματα ποὺ δείχνει ὁ ἀριθμὸς στὸ σχῆμα, καὶ τοποθετεῖστε την στὰ ἐλατήρια ποὺ δείχνει τὸ κύκλωμα.

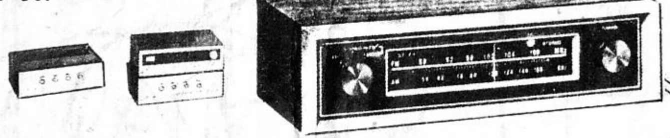
ΜΕ ΤΙ ΡΕΥΜΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗ...

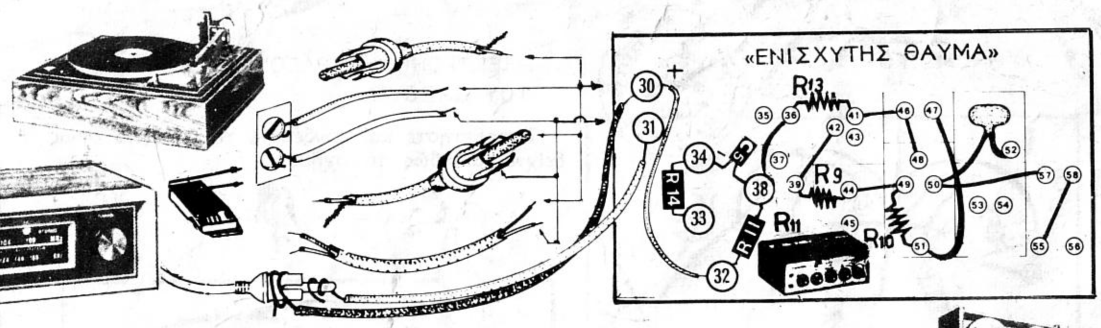
Τὸ ἐργαστήριό σας λειτουργεῖ μὲ ἀκίν... συνεχὲς ρεῦμα μπαταρίας 9 Βόλτ.

Κίνδυνος — Θάνατος

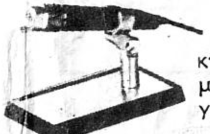
Προσοχή: **Σὲ καμμιὰ περίπτωση πλησιάζετε ἢ ἐπιχειρήσετε νὰ συνδέσετε τὸ ἐργαστήριο σας σὲ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα μπρίζας σπιτιοῦ ἢ ἄλλου ρεύματος, γιατὶ ὑπάρχει κίνδυνος ἠλεκτροπληξίας. Κίνδυνος - Θάνατος.**

'Από πικάπ μὲ κρυσταλλικὴ ἢ κεραμικὴ κεφαλὴ ἢ ἀπὸ κασσέττα, βάλτε τὴν ἔξοδο στὸ 31 καὶ τὸ θετικὸ ἢ γείωση στὸ 30. Ἡ μαγνητικὴ κεφαλὴ θέλει προενισχυτή. 'Από AM ἢ FM τοῦνερ, πιᾶστε ἀπὸ τὸ κέντρο τοῦ ὡπλισμένου καλωδίου γιὰ τὸ 31 καὶ ἀπὸ τὸν ὁπλισμὸ γιὰ τὸ 30.



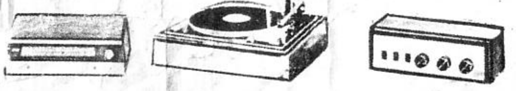


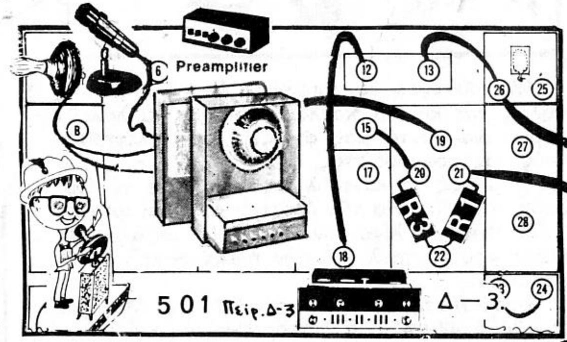
8 ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΘΑΥΜΑ ΜΕ ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΤΗ

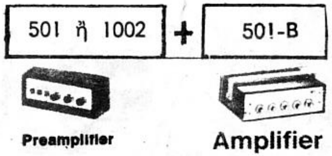


Γιὰ μιὰ καλὴ ἀπόδοση ἀπὸ μικρόφωνα ἢ δέκτες καὶ πικάπ, ποὺ ἔχουν ἔξοδο κάτω τῶν 20 μιλιβόλτ, δηλαδὴ δίνουν πολὺ ἀδύνατο σῆμα, γενικὰ χρειάζονται προενισχυταί.

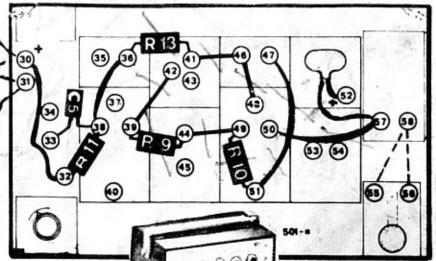
Συνδέοντας τὸν ἐνισχυτὴ θαῦμα τοῦ 501-Β μὲ τὸ 501 ἢ 1002 φτιάχνετε ἕνα καλὸ σύστημα προενισχυτοῦ καὶ ἐνισχυτοῦ.







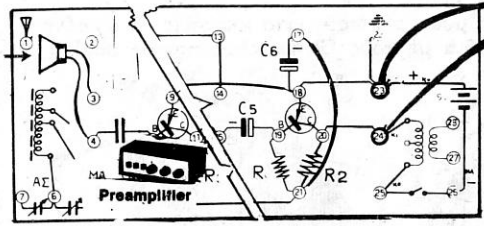
Οἱ προενισχυταὶ ἔχουν τὴν δυνατότητα νὰ ἐνισχύουν τὴν τάση τῶν μικρορευμάτων, τουλάχιστον 100 φορές, γιὰ νὰ μπορέσῃ ὁ ἐνισχυτὴς νὰ ἀποδώσῃ κανονικὰ καὶ δυνατὰ τὶς συχνότητες.



Γιὰ νὰ βεβαιωθῆτε, συνδέστε τοὺς δύο Πολυκυκλωματιστὲς ὅπως στὸ σχῆμα. 'Εὰν δὲν ἔχετε μικρόφωνο ἢ μικρῆς ἐξόδου τοῦνερ, χρησιμοποιεῖστε τὸ εὐαίσθητο ἀκουστικὸ ὑψηλῆς ἰμπίντανς (IMPEDANCE) τοῦ 501 ἢ 10002. Μιλῆστε στὸ ἀκουστκὸ καὶ θὰ δῆτε τώρα πόσο δυνατὰ καὶ καθαρὰ ἐνισχύεται ἡ ὁμιλία σας.

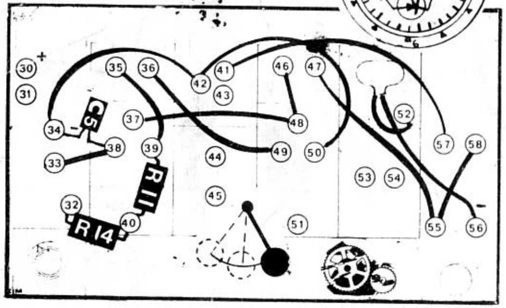
Δοκιμᾶστε, περιγράφοντας καὶ ἀναμεταδίδοντας μὲ τὸν ἐνισχυτή σας τοὺς ἀγῶνας ποδοσφαίρου τῆς ἀρεσκείας σας.

'Αντὶ γιὰ τὸ ἀκουστικὸ συνδέστε τὸ πικάπ στὸ 8—9 501 ἢ 3—4 τοῦ 1002.

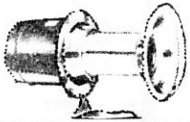


1002 μὲ Πείραμα 11

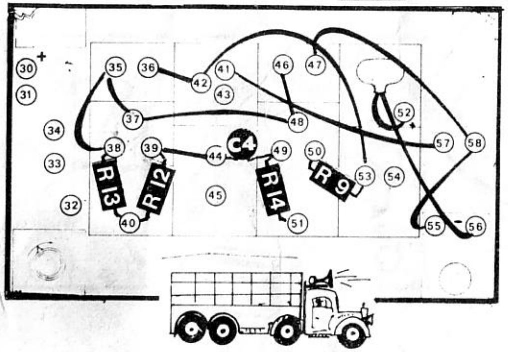
9. ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΟ



Προσέξτε τὶς νέες θέσεις καλωδίων. Πιέστε τὸν χειριστῆρα καὶ τὸ ἠλεκτρονικό σας χρονόμετρο εἶναι ἕτοιμο.



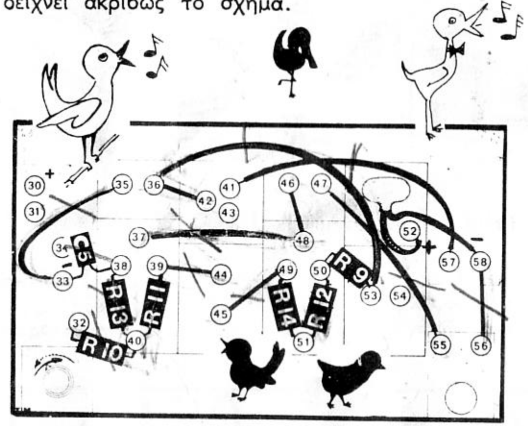
10. ΦΟΡΤΗΓΟ



Ἐδῶ φτιάχνετε τὸν βομβητὴ μιᾶς μεγάλης νταλίκας φορτηγοῦ. — Συχνότης τῶν ἀκουστικῶν κυμάτων κάπως χαμηλή.

11. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΤΡΑΓΟΥΔΙΣΤΑΙ ΤΟΥ ΔΑΣΟΥΣ

Τοποθετῆστε καὶ συνδέσετε τὰ στοιχεῖα ὅπως δείχνει ἀκριβῶς τὸ σχῆμα.



Μιὰ ποὺ τώρα, δὲν ὑπάρχουν δάση κοντά στὶς πόλεις μας καὶ τὰ πουλάκια ἔπαψαν νὰ λαλοῦν χαρούμενα κοντά μας φτιάξτε ἐσεῖς ἠλεκτρονικούς σας τραγουδιστάς.

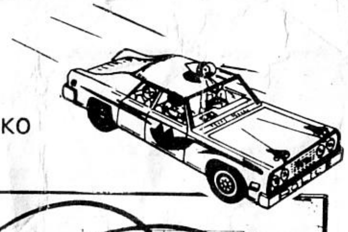
Γυρνῶντας τὸ κοντρὸλ σιγὰ διαλέξτε τὰ διάφορα κελαϊδίσματα τῶν ἠλεκτρονικῶν καναρινιῶν.

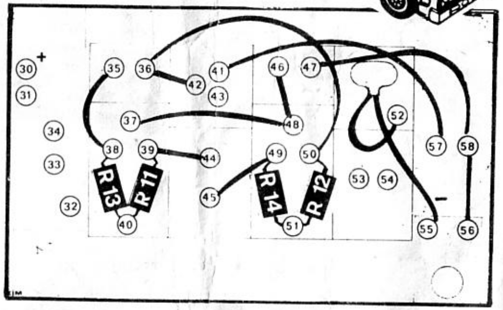
Πατῆστε γιὰ λίγο τὸν χειριστῆρα μὲ διάφορες θέσεις τοῦ κοντρὸλ γιὰ τὴν ἠλεκτρονικὴ συναυλοφωνεία.

Τοποθετῆστε τὸν πυκνωτὴ C4 στὰ ἐλατήρια 35—36 ἢ 44—45 γιὰ διάφορες φωνὲς καὶ κραυγὲς γλεντιοῦ.

Μὰ τί μυστήρια πράγματα μπορεῖτε νὰ φτιάξτε βρὲ παιδιὰ μὲ τοὺς Πολυκυκλωματιστάς σας!!!

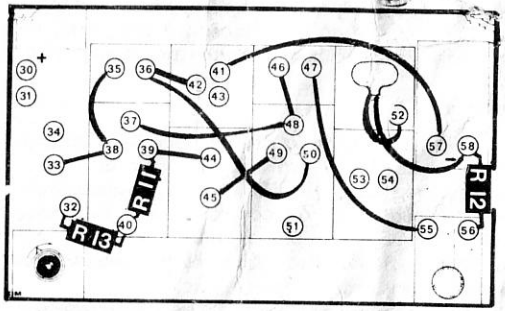
12. ΑΣΤΥΝΟΜΙΚΟ





Ἀνεβοκατεβάζετε τὸν χειριστῆρα γιὰ τὸν διπλὸ τόνο τοῦ ἀστυνομικοῦ δράσεως.

13. ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΣ



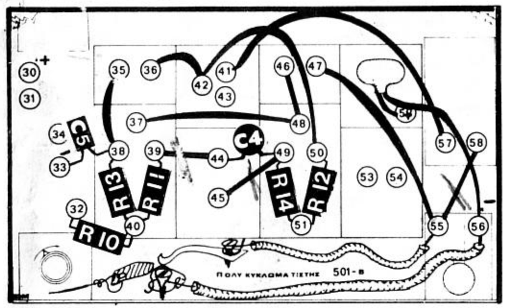
Ἀνεβοκατεβάζετε τὸν χειριστῆρα καὶ προσοχὴ στοὺς γείτονες. Μὰ τί συμβαίνει; Τί τρέχει καὶ καλεῖτε συναγερμό;

Μὲ τὸ κοντρὸλ ἀλλάζει τόνο.

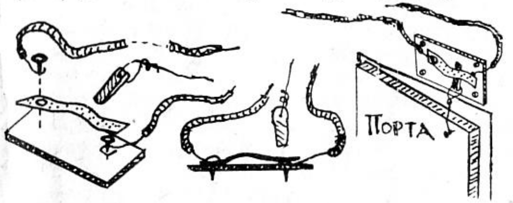
14. ΠΑΝΙΚΟΣ ΣΤΟΥΣ ΚΛΕΦΤΕΣ

Κατασκευᾶστε τὸ κύκλωμα μὲ τὸ C4 καὶ 55—58. Πιέζοντας τὸν χειριστήρα γυρνᾶτε τὸ κοντρὸλ μέχρις ὅτου ἀκουστοῦν διακεκομμένοι ἦχοι. Διαλέξτε τοὺς πιὸ ἐντυπωσιακούς.

Τί σαματὰς εἶναι αὐτός!!! Μὲ τὴν ἠλεκτρονικὴ παραξενιά του, βάζει σὲ συναγερμὸ φίλους καὶ ἐχθροὺς καὶ πιὸ πολὺ τοὺς κυρ - περίεργους ἢ κυρ - κλέφτες.



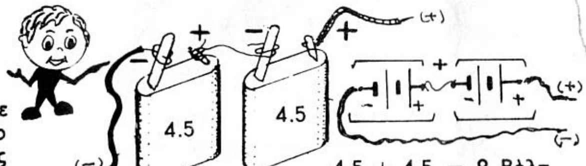
Ἀντὶ γιὰ τὸν χειριστήρα μπορεῖτε νὰ βάλετε διακόπτη σὲ πόρτα, παράθυρο ἢ ἄλλο σημεῖο ποὺ θέλετε ἔλεγχο καὶ ἀπὸ τὸν νέο διακόπτη σας καλώδια στὸ 55 καὶ 56. Ὅταν κάποιος θελήση ν' ἀνοίξη τὴν πόρτα καὶ ἀναγκάση τὸ κλείσιμο τοῦ διακόπτου σας, κλείνει τὸ κύκλωμα ἐξεγέρσεως τῶν τρανζίστορ καὶ μὲ τὶς φωνές ποὺ δημιουργεῖ ὁ Πολυκυκλωματιστής σας προξενεῖ τὸν φόβο καὶ τὸν πανικὸ στὸν κλέφτη ποὺ δὲν ξέρει τί πρᾶγμα εἶναι...καὶ τὸ βάζει στὰ πόδια!! Συνάμα εἰδοποιεῖ καὶ ἐσᾶς ἢ τοὺς γείτονες γιὰ τὴν παραβίαση.



Μὲ συνδεδεμένο τὸν Πολυκυκλωματιστή σας κάπου στὸ σπίτι παραμένει φύλακας ἄγγελος μὲ ἠλεκτρονικὲς σάλπιγγες. Φτιάξτε διακόπτη μὲ λαμάκι, πινέζες, μανταλάκι, συρματάκια στὸ σημεῖο ποὺ θέλετε τὸν ἔλεγχο. Ἑνῶστε ἀπὸ τὸν διακόπτη σας στὰ 55 καὶ 56 μὲ διπλὸ καλώδιο καὶ ἀφῆστε συνδεδεμένο τὸν Πολυκυκλωματιστὴ ὅταν φύγετε ἀπὸ τὸ σπίτι.

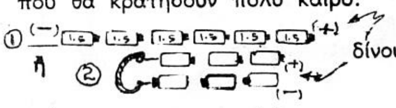
Σημ. Ἂν θέλετε νὰ φτιάξετε μιὰ δυνατὴ μπαταρία 9 VOLT ποὺ θὰ κρατᾶ πολύ, πᾶρτε δύο μπαταρίες πλακὲ τῶν 4.5 VOLT καὶ συνδέστε σὲ σειρὰ τὴν μία μετὰ τὴν ἄλλη γιὰ νὰ δώσουν 9 VOLT.

Συνδέστε τὸν ἀρνητικὸ πόλο τῆς μίας μὲ συρματάκι στὸν θετικὸ πόλο τῆς ἄλλης καὶ πάρτε τὰ 9 Βόλτ ἀπὸ τοὺς δύο ἐλεύθερους πόλους.



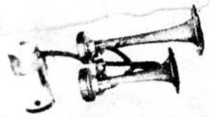
Ἀπὸ τὸν θετικὸ ἐλεύθερο πόλο συνδέσετε στὸ 52 τοῦ ἐργαστηρίου σας μὲ καλώδιο, καὶ ἀπὸ τὸν ἀρνητικὸ πόλο συνδέστε στὴ θέση τοῦ μαύρου καλωδίου ποὺ δείχνουν τὰ διάφορα σχήματα τῶν κατασκευῶν.

Ἂν μπορεῖτε νὰ συνδέσετε 6 μικρὲς στῆλες μπαταρίας τῶν 1.5 VOLT στὴ σειρὰ θὰ σᾶς δώσουν 9 Βόλτ μὲ ἀρκετὰ μιλιαμπὲρ δύναμη ποὺ θὰ κρατήσουν πολὺ καιρό.

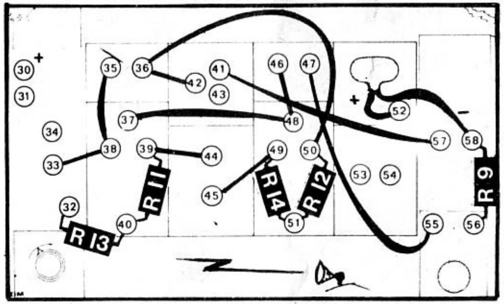


δίνουν 9 Βόλτ.

15. ΠΕΡΙΠΟΛΙΚΟ

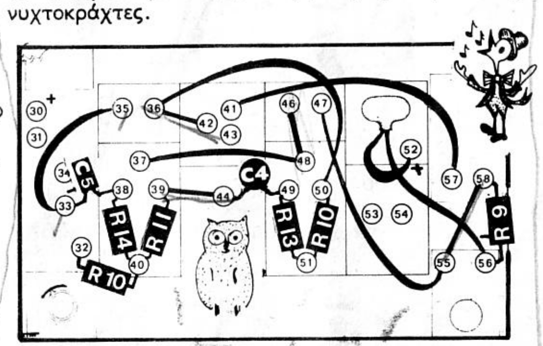


Διαλέξτε τόνο μὲ τὸ κοντρὸλ καὶ ἀνεβοκατεβάζετε ρυθμικὰ τὸν χειριστήρα. Προσοχὴ μὴν τρέχετε πολύ!! Γυρνῶντας τὸ κοντρὸλ καὶ παίζοντας τὸν χειριστῆρα ἀλοίμονο στοὺς δράστες!!



16. ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ

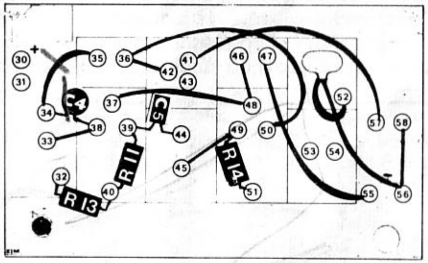
Κρατῆστε κάτω τὸν χειριστήρα καὶ γυρνᾶτε τὸ κοντρὸλ γιὰ τοὺς διάφορους ἠλεκτρονικοὺς νυχτοκράχτες.



Πιέστε χειριστήρα γυρνῶντας τὸ κοντρόλ. Ἀφῆστε χειριστήρα, περιμένετε, ἀκοῦστε μέχρι τέλος. Βάλτε 35—33, ἐπαναλάβετε γιὰ τοὺς Ζουγκλοκράχτες. Βγάλτε 47—55 καὶ ἐπαναλάβετε μὲ χειριστήρα καὶ κοντρόλ.

17. ΚΛΑΞΟΝ

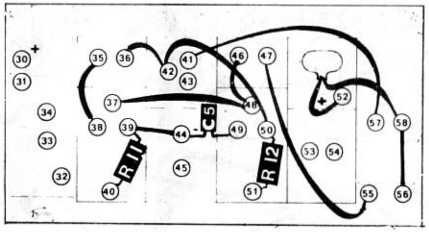
Πραγματικὸς σαματᾶς μὲ ἀνεβοκατέβασμα.



18. ΜΟΤΟΣΑΚΟ - ΜΕΤΡΗΤΗΣ - ΣΤΑΓΟΝΕΣ

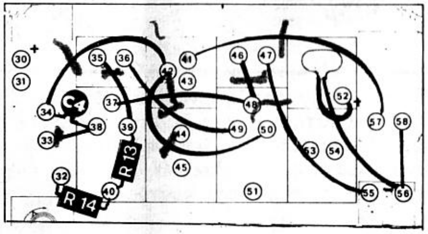
Πιέστε χειριστῆρα, ἀφίστε τον, περιμένετε.

Πατῆστε, ἀφίστε, διαλέξτε κοντρόλ. Ἐπαναλάβετε γυρνῶντας τὸ κοντρόλ.



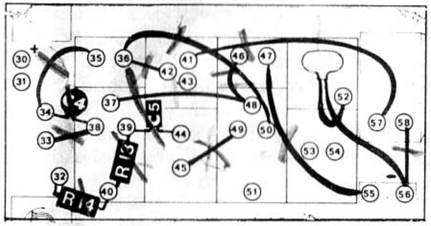
19 ΨΑΡΟΒΑΡΚΑ

Πιέστε τὸν χειριστῆρα καὶ καλὸ ταξίδι.



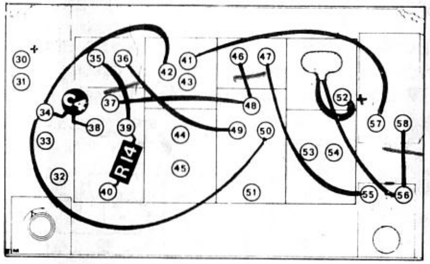
20. ΕΚΤΟΞΕΥΣΙΣ ΠΥΡΑΥΛΟΥ ΣΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ

Πιέστε, ἀφῆστε, διαλέξτε κοντρόλ R10 καὶ καλὸ ταξείδι στὸ διάστημα.



21. ΥΠΟΜΟΝΗ ΓΚΕΛ

Πιέστε χειριστῆρα, ἀφίστε τον, περιμένετε ὑπομονὴ καὶ θὰ φθάσετε.

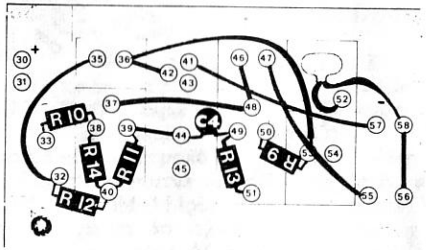


22. ΠΟΛΥΒΟΛΟ.

Ἀκοῦστε τὴν μακρινὴ μάχη.

2 3. ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΟΥΡΣΑΡΑ ΜΟΥ

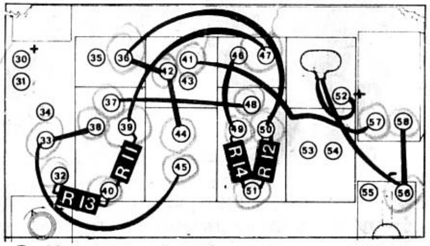
Ὄχι πολλὴ ἀλλαγή, ἀλλὰ εἶναι σειρηνοειδῆ.



2 4. ΙΠΤΑΜΕΝΟΣ ΔΙΣΚΟΣ ΑΠΟ ΑΡΗ

Πιέστε, ἀφῆστε, διαλέξτε κοντρόλ. Βγάλε R10 καὶ καλὸ ταξείδι στὸ διάστημα.

Βάλε R10 στὸ 50—51 καὶ C4 στὸ 44—45 γιὰ διαστημικοὺς ὀντοκράχτες.



Βγάλε R14 καὶ R12 γιὰ διαστημικά.

33-38 33-45
37-48 41-57
36-50 56-58
36-42 R13 → 32-40
42-44 R11 → 40-39
39-47 R12 → 50-51
R14 → 14-49

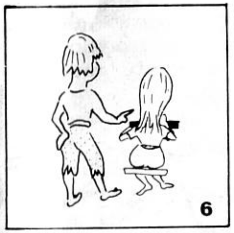
ΜΟΝΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ;

ΤΙ ΛΕΤΕ ΕΣΕΙΣ;

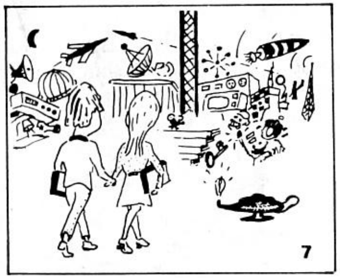
ΓΙΑΤΙ ΚΑΙ ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ

Φίλοι μου, μέχρι τώρα φτιάξατε πολλὲς καὶ διάφορες ἠλεκτρονικὲς κατασκευές, ἁπλῶς συνδέοντας τὰ διάφορα στοιχεῖα μεταξύ τους ὅπως δείχνουν τὰ σχήματα. Αὐτὸ εἶναι ἕνα σχετικὸ κατόρθωμα. Κατασκευάζοντας ἔτσι ἕνα σύστημα ποὺ δίνει ἕνα ἐνδιαφέρον καὶ χρήσιμο ἀποτέλεσμα, καὶ κυρίως μὲ τὰ ἠλεκτρονικά, θεωρεῖται ἄξιο θαυμασμοῦ καὶ συγχαρητηρίων.

Ἀλλὰ σκεφθῆτε πόση περισσότερη ἀξία θὰ ἔχη καὶ πόσο χρήσιμο θὰ ἦταν νὰ ξέρατε γιατὶ γίνονται ὡρισμένα πράγματα, πῶς λειτουργοῦν τὰ στοιχεῖα καὶ συστήματα, γιατὶ χρησιμοποιοῦνται ὡρισμένα εἴδη στοιχείων. Τὸ νὰ κατασκευάση κανεὶς ἕνα κύκλωμα ἀπὸ τὸ σχέδιο ἀπαιτεῖ φυσικὰ κάποια δεξιοτεχνία καὶ ἀσφαλῶς τὰ καταφέρατε καλά. Ἐὰν ὅμως μάθετε καὶ καταλάβετε ὡρισμένες βασικὲς λειτουργίες καὶ ἰδιότητες θὰ μπορεῖτε μετὰ μόνοι σας νὰ φτιάξετε νέα συστήματα νέους συνδυασμούς, καὶ αὔριο, μεθαύριο ἴσως γίνεται ἐφευρέται καὶ ἠλεκτρονικοὶ ἐπιστήμονες. Ἔτσι ἄρχισαν καὶ οἱ ἀστροναῦτες ποὺ πῆγαν στὸ φεγγάρι μὲ ἁπλᾶ ἠλεκτρονικὰ συστήματα ὅπως τοῦ Πολυκυκλωματιστῆ σας. Γιὰ θεωρία καὶ ἐπεξηγήσεις περὶ Ραδιοφωνίας, Πομπῶν, Ταλαντοτῶν, ἀσυρμάτου σηματοδοτήσεως καὶ ἄλλων, ἀναφερθῆτε στὸν Πολυκυκλωματιστὴ μοντέλο 1002.



6



7

ΜΕΡΟΣ Β'.

ΘΕΩΡΙΑ - ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ - ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ

ΥΛΗ - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑ - ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΝ ΡΕΥΜΑ

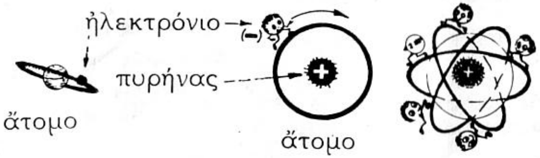
Τί εἶναι, τί κάνουν, πῶς συσχετίζονται

Στὸν Πολυκυκλωματιστὴ μοντέλο 501, εἴδαμε μὲ λίγα λόγια τί εἶναι τὸ ἄτομο καὶ τὸ ἠλεκτρόνιο καὶ πῶς ἀναγκάζονται νὰ κινηθοῦν τὰ ἠλεκτρόνια γιὰ νὰ δώσουν ἠλεκτρικὸν ρεῦμα.

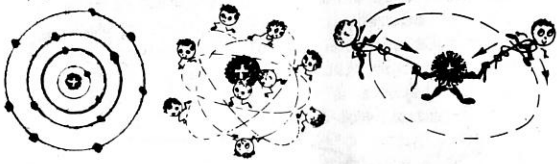
Ἂν θυμώσαστε, ἡ ὕλη ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄτομα καὶ στὸ κέντρο τοῦ ἀτόμου ὑπάρχει ὁ πυρήνας τοῦ ἀτόμου ποὺ ἔχει θετικὸ (+) φορτίο, ἐπειδὴ ἀποτελεῖται ἀπὸ θετικῶς φορτισμένα πρωτόνια.

Γύρω ἀπὸ τὸν θετικὰ φορτισμένο πυρῆνα τοῦ ἀτόμου περιστρέφονται σὲ διαφορετικὲς τροχιὲς τὰ ἠλεκτρόνια, ποὺ ἔχουν ἀρνητικὸ (—) φορτίο.

Αὐτὸ ποὺ μᾶς ἐνδιαφέρει εἶναι τὰ ἠλεκτρόνια τὰ ὁποῖα, ὅταν κινοῦνται, σχηματίζουν συνθῆκες καὶ ἰδιότητες, τὶς ὁποῖες, χειριζόμενοι καταλλήλως, μποροῦμε νὰ ἐπιτύχουμε πρακτικὲς ἐφαρμογές.



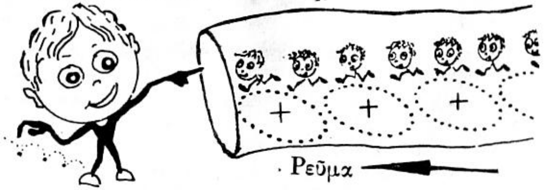
Οἱ διάφορες ὕλες ἀποτελοῦνται ἀπὸ διάφορα βασικὰ στοιχεῖα. Τὸ κάθε διαφορετικὸ στοιχεῖο ἔχει διαφορετικὸ ἀριθμὸ ἠλεκτρονίων. Τὸ ἄτομο τοῦ ὑδρογόνου π.χ. ἔχει ἕνα ἠλεκτρόνιον, τὸ ἄτομο τοῦ ἀλουμινίου 13 ἠλεκτρόνια, τοῦ χαλκοῦ 29, τοῦ γερανίου 32 ἠλεκτρόνια κ.λ.π., καὶ ὅλα γυρνοῦν γύρω ἀπὸ τὸν πυρῆνα σὲ ἐλλειψοειδεῖς τροχιὲς ὅπως οἱ πλανῆτες γύρω ἀπὸ τοὺς ἥλιους τους.



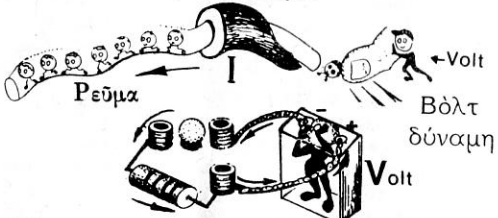
Γενικὰ στὰ ἄτομα μὲ πολλὰ ἠλεκτρόνια, ἡ περιστροφὴ τῶν ἠλεκτρονίων γίνεται σὲ διαφορετικὲς τροχιές. Ὡρισμένα ἠλεκτρόνια γυρνοῦν κοντὰ στὸν πυρῆνα, ἄλλα πιὸ μακρυά, σὲ διάφορες τροχιές. Γιὰ νὰ μὴν φύγουν τὰ ἠλεκτρόνια ἀπὸ τὴν τροχιά τους, ὑπάρχει σὲ κάθε ὕλη μία δύναμις ποὺ τὰ συγκρατεῖ καὶ τὰ ὑποχρεώνει νὰ γυρνοῦν συνεχῶς γύρω ἀπὸ τὸν θετικὰ φορτισμένο πυρῆνα τους.

Σὲ μερικὰ ὅμως ἄτομα μὲ πολλὰ ἠλεκτρόνια καὶ πολλὲς τροχιὲς (δακτυλίους), ὅπως π. χ. στὰ ἄτομα τοῦ χαλκοῦ ἢ ἀλουμινίου, τὰ ἠλεκτρόνια ποὺ περιστρέφονται στὴν ἐξωτερικὴ τροχιὰ συγκρατοῦνται μὲ μικρότερη δύναμη, ἀπὸ ἐκεῖνα ποὺ περιστρέφονται στὶς ἐξωτερικὲς τροχιές. Τὰ ἠλεκτρόνια αὐτὰ τῶν ἐξωτερικῶν τροχιῶν εἶναι πιὸ ἐλεύθερα νὰ μεταπηδήσουν ἀπὸ ἄτομο σὲ ἄτομο, ἂν ὑπάρξη κάποια δύναμις ἢ δημιουργηθῆ κάποια κατάστασις, ποὺ νὰ μπορῆ νὰ ἐξουδετερώση τὴν ἀρχικὴ δύναμη συγκρατήσεως τῶν ἠλεκτρονίων. Ἕνας τρόπος εἶναι ἡ πίεσις, ἢ ἡ μὴ ὕπαρξις ἰσορροπίας στὰ ἠλεκτρικὰ φορτία ὅπου ἡ διαφορὰ δυναμικοῦ σπρώχνει ἢ τραβᾶ τὰ ἠλεκτρόνια νὰ γλυστρήσουν ἀπὸ τὴν τροχιὰ τοῦ ἀτόμου τους καὶ νὰ μεταπηδήσουν σὲ ἄλλη τροχιὰ διπλανοῦ ἀτόμου. Τὸ συνεχὲς γλίστρημα ἢ μεταπήδημα καὶ πέρασμα τῶν ἠλεκτρονίων ἀπὸ ἄτομο σὲ ἄτομο δημιουργεῖ μία συνεχῆ ροή, ἕνα ρεῦμα ἠλεκτρονίων μετακινουμένων. Ἐπειδὴ σὲ ἕνα μικρὸ κομ-

ματάκι χαλκοῦ ἢ σύρματος ἔχουμε πολλὰ τρισεκατομμύρια ἀτόμων, ἔχουμε ἀντιστοίχους καὶ πάρα πολλὰ τρισεκατομμύρια ἐλευθέρων ἠλεκτρονίων. Ἡ συνεχὴς μετακίνησις τῶν πολλῶν αὐτῶν ἐλευθέρων ἠλεκτρονίων, δημιουργεῖ ἕνα αἰσθητὸ πέρασμα, μιὰ ροή, ἕνα ρεῦμα ἢ ὅπως τὸ λέμε ἕνα ἠ λ ε κ τ ρ ι κ ὸ ρεῦμα, μιᾶς ὡρισμένης τάσεως καὶ ἐντάσεως.



Ἡ τάσις τοῦ ρεύματος ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν δύναμη ποὺ ἐξασκεῖται γιὰ νὰ κινηθοῦν τὰ ἠλεκτρόνια, ἡ δὲ ἔντασις ἀπὸ τὴν ποσότητα ἠλεκτρονίων ποὺ μετακινοῦνται. Γιὰ νὰ ὑπάρξη μετακίνησις ἠλεκτρονίων καὶ ρεῦμα, πρέπει νὰ μποροῦν τὰ ἠλεκτρόνια νὰ ὑπερνικήσουν τὶς ἐσωτερικὲς δυνάμεις καὶ ἐμπόδια (ἀντίσταση) ποὺ προσφερει ἡ ὕλη κατὰ τὸ γλίστρημα τῶν ἠλεκτρονίων ἀπὸ ἄτομο σὲ ἄτομο.



Γιὰ νὰ ὑπάρξη ἐπίσης μετακίνησις καὶ ρεῦμα ἠλεκτρονίων, πρέπει νὰ ὑπάρχη κάποια δύναμη, ποὺ θὰ ἀναγκάση τὰ ἐλεύθερα ἠλεκτρόνια νὰ βγοῦν ἔξω ἀπὸ τὴν τροχιά τους.

Ἡ μπαταρία παρέχει τὴν σχετικὴ διαφορὰ δυναμικοῦ, μιὰ κατάσταση, σὰν δύναμη, ποὺ μπορεῖ νὰ ἀναγκάση τὰ ἠλεκτρόνια σὲ ἕνα ἀγωγὸ νὰ μετακινηθοῦν ἀπὸ τὸν ἀρνητικὸ πρὸς τὸν θετικὸ πόλο τῆς μπαταρίας, δημιουργῶντας ἔτσι ἕνα ἠλεκτρικὸ ρεῦμα στὸ τμῆμα ποὺ ἑνώνει τοὺς δύο πόλους της.

■ Ἡ δύναμη πιέσεως ποὺ ἀναγκάζει τὰ ἠλεκτρόνια νὰ κινηθοῦν, λέγεται τάσις ρεύματος καὶ μετρᾶται σὲ βόλτ (VOLT). Ἡ μπαταρία τοῦ ἐργαστηρίου σας ἔχει μία μικρὴ δύναμη τῶν 9 VOLT.

■ Ἡ ποσότητα τῶν ἠλεκτρονίων τὰ ὁποῖα μετακινοῦνται σὲ Ἀμπὲρ (AMPER) ἢ σὲ μικρότερη μονάδα, τὰ Μιλιαμπὲρ (MILIAMPER) ποὺ εἶναι τὸ ἕνα χιλιοστὸ τοῦ Ἀμπέρ.

■ Κάθε ὑλικό, ἀκόμα καὶ ὁ χαλκός, παρουσιάζει κάποιο ἐμπόδιο, κάποια ἀντίσταση στὸ πέρασμα τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ἡ δὲ ἀντίστασις αὐτὴ μετρᾶται σὲ Ὤμ (OHM).

Ἡ πίεσις, τὸ ρεῦμα καὶ τὰ ἐμπόδια, δηλαδὴ τὰ Βόλτ, τὰ Ἀμπὲρ καὶ τὰ Ὤμ, συσχετίζονται σὲ ἕνα κύκλωμα κατὰ μία σταθερὴ ἀναλογία. Δηλαδὴ ἡ τιμὴ ἢ ἡ ποσότης τοῦ ἑνός, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ποσότητα τῶν ἄλλων δύο, κατὰ μία σταθερὴ ἀναλογία.

Σὲ ἕνα ἀγωγὸ ἢ κύκλωμα, ποὺ ὑπάρχει ὡρισμένη ἀντίσταση καὶ ὡρισμένα βόλτ, τότε ἀναγκαστικὰ πρέπει νὰ περάση μία ὡρισμένη ποσότητα ρεύματος. Ἂν αὐξηθῆ ἡ ἀντίσταση κατὰ μία ποσότητα, ἐλαττοῦται ἀντιστρόφως ἀνάλογα ἡ ποσότης ρεύματος ποὺ μπορεῖ νὰ περάση. Ἐὰν ἐλαττωθῆ ἡ ἀντίσταση, αὐξάνει ἀντιστρόφως ἀνάλογα ἡ ποσότης ρεύματος ποὺ μπορεῖ νὰ περάση. Δηλαδὴ τὸ ρεῦμα σὲ Ἀμπέρ, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ἀναλογία:

$$\text{ποσότης ρεύματος σὲ Ἀμπέρ} = \frac{\text{πίεσις σὲ Βόλτ}}{\text{ἀντίστασις σὲ ΩΜ}}$$

Ἀντιστοίχως, μποροῦμε νὰ προσδιορίσουμε τὴν συσχέτιση τῶν Βόλτ ἢ Ἀμπὲρ ἢ Ὤμ μεταξύ τους μὲ τὴν ἰσότητα:

$$\text{Βόλτ} = \text{Ἀμπὲρ} \times \text{ὤμ} \quad \text{ἢ} \quad \text{Ἀμπὲρ} = \frac{\text{Βόλτ}}{\text{ὤμ}}$$

$$V = I \times R \qquad R = \frac{V}{I} \qquad I = \frac{V}{R}$$

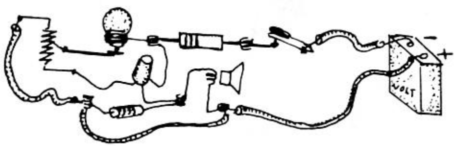
Καλὸν εἶναι νὰ θυμᾶται κανείς ὅτι, ἔχοντας σταθερὴ τὴν δύναμη τῶν Βόλτ ὅταν αὐξάνει ἡ ἀντίστασις στὸ κύκλωμα, ἐλαττώνεται ἀνάλογα ἡ ποσότης ρεύματος ποὺ περνᾶ στὸ κύκλωμα.

Ὅταν ἡ ὕλη ἔχει ἄτομα μὲ ἐλεύθερα ἠλεκτρόνια ποὺ γυρνοῦν στὶς ἐξωτερικὲς τροχιὲς τοῦ ἀτόμου καὶ τὰ ἠλεκτρόνια μποροῦν νὰ μεταπηδοῦν εὔκολα, τότε ἡ ὕλη παρουσιάζει μικρὴ ἀντίσταση στὸ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα καὶ τὸ ὑλικὸ αὐτὸ τὸ ἀποκαλοῦμε κ α λ ὸ ἀ γ ω γ ὸ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Καλοὶ ἀγωγοὶ π. χ. εἶναι ὁ χαλκός, τὸ ἀλουμίνιο καὶ ἄλλα μέταλλα.

Ὅταν ὅμως, μία ὕλη ἔχει ἄτομα χωρὶς ἐλεύθερα ἠλεκτρόνια ἢ τὰ ἠλεκτρόνια μεταπηδοῦν πολὺ δύσκολα βρίσκοντας μεγάλη ἀντίσταση στὸ πέρασμά τους, τὸ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα περνᾶ πολὺ δύσκολα καὶ ἡ ὕλη αὐτὴ ὀνομάζεται κακὸς ἀγωγὸς ἢ μ ο ν ω τ ι κ ὴ ὕ λ η, ὅπως εἶναι ἡ πορσελάνη, τὸ γυαλί, ὁ βακελίτης κ.λ.π.

ΚΥΚΛΩΜΑ

Τὸ ἠλεκτρικὸ κύκλωμα ἢ τὸ ἠλεκτρονικὸ κύκλωμα, εἶναι οἱ διάφοροι ἀγωγοὶ καὶ στοιχεῖα, ποὺ τοποθετοῦνται καὶ συνδέονται μεταξύ τους γιὰ νὰ ἐπιτρέψουν τὴν παροχὴ ρεύματος.



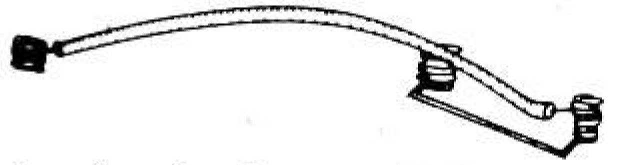
Γιὰ νὰ περάση ρεῦμα, τὸ κύκλωμα πρέπει νὰ εἶναι κλειστό. Δηλαδή, νὰ ὑπάρχη συνεχὴς δρόμος καὶ νὰ ἐπιτρέπη στὰ ἠλεκτρόνια νὰ κινηθοῦν φεύγοντας ἀπὸ τὸν ἀρνητικὸ πόλο τῆς μπαταρίας (ἢ ἄλλη πηγὴ ρεύματος) καὶ νὰ μποροῦν νὰ ἐπιστρέφουν πίσω στὸ θετικὸ πόλο τῆς μπαταρίας ἢ γεννητρίας.

Ὅταν τὸ κύκλωμα εἶναι ἀνοιχτό, θὰ πῆ ὅτι κάπου εἶναι κομμένος ὁ ἀγωγὸς καὶ τὰ ἠλεκτρόνια δὲν μποροῦν νὰ γυρίσουν πίσω γιὰ νὰ δημιουργηθῆ ρεῦμα.

Σκοπὸς λοιπὸν τοῦ ἠλεκτρικοῦ κυκλώματος εἶναι νὰ σχηματισθῆ ἕνας δρόμος (ἀγωγός), ἕνα σύστημα μὲ στοιχεῖα τέτοια, ποὺ νὰ μᾶς δίνουν κάποιο ἀποτέλεσμα καὶ μιὰ ἐφαρμογή. Τὰ διάφορα ἠλεκτρονικὰ στοιχεῖα εἶναι φτιαγμένα γιὰ νὰ προσφέρουν μία ὡρισμένη δουλειὰ στὸ κύκλωμα, εἴτε γιὰ νὰ περιορίσουν, μετατρέψουν διευκολύνουν ἢ ρυθμίσουν καὶ ἀξιοποιήσουν τὴν παροχὴν ρεύματος κατὰ κάποιο τρόπο καὶ σκοπὸ ποὺ θέλουμε ἐμεῖς. Ἂς δοῦμε τί κάνουν μερικὰ ἀπὸ τὰ στοιχεῖα στὰ κυκλώματα τοῦ ἐργαστηρίου σας.

ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

Κ α λ ώ δ ι α : Τὰ καλώδια ἔχουν μέσα σύρμα χάλκινο, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται ὡς καλὸς ἀγωγὸς (δρόμος) ῥεύματος. Τὸ σύρμα εἶναι μο-



νωμένο γιὰ νὰ μὴν ἀκουμπᾶ ὁ ἀγωγὸς σὲ ἄλλο σῶμα. (Τὰ καλώδια χρησιμοποιοῦνται στὸ ἐργαστήριό σας γιὰ συνδέσεις μεταξὺ δύο ἐλατηρίων).

Σ υ ρ μ α τ ά κ ι α : Τὰ συρματάκια εἶναι ἀγωγοὶ καὶ ἐπειδὴ δὲν εἶναι μονωμένοι, χρησιμοποιοῦνται γιὰ νὰ συνδέσουν μόνον δύο κοντινὰ ἐλατήρια.

Μ π α τ α ρ ί α κ α ὶ κ α π ά κ ι σ υ ν δ έ σ ε ω ς : Πάρτε μία μπαταρία 9 Βὸλτ γιὰ τρανζίστορ. Τοποθετῆστε τὸ καπάκι συνδέσεως στοὺς πόλους τῆς μπαταρίας. Τὸ καπάκι συνδέσεως ἔχει δύο χρωματιστὰ καλώδια. Τὸ κόκκινο καλώδιο φεύγει ἀπὸ τὸν θετικὸν (+) πόλο τῆς μπαταρίας καὶ τὸ μαῦρο πάντα ἀπὸ τὸν ἀρνητικὸ (—) πόλο.

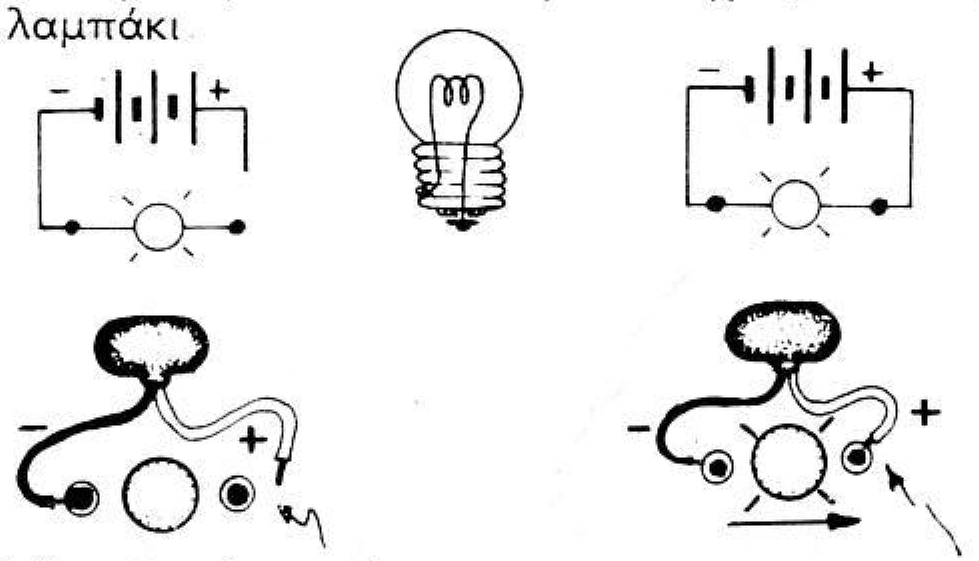
κόκκινο πάντα θετικό (+)

μαῦρο ἀρνητικό (—)

Τοποθετῶντας τὸ καπάκι στὴν μπαταρία, οἱ ἄκρες τῶν καλωδίων πρέπει νὰ μένουν πάντα ἀπομακρυσμένες, ἀνοιχτὲς σὰν σὲ κύκλωμα ἀνοιχτό. Ἂν τὰ συρματάκια τῶν καλωδίων ἀκουμπίσουν μεταξύ τους γίνεται βραχυκύκλωμα, ἡ μπαταρία ἀδειάζει ἀμέσως καὶ μπορεῖ καὶ νὰ καταστραφῆ.

Λ α μ π ά κ ι : Τὸ λαμπάκι ἔχει μέσα ἕνα συρματάκι, τὸ ὁποῖον, ὅταν περάση ρεῦμα, θὰ ζεσταθῆ, θὰ κοκκινίση καὶ τότε ἡ λάμπα θὰ ἀνάψη.

26. Π ε ί ρ α μ α : Κύκλωμα ἀνοιχτό, κλειστό, μὲ λαμπάκι



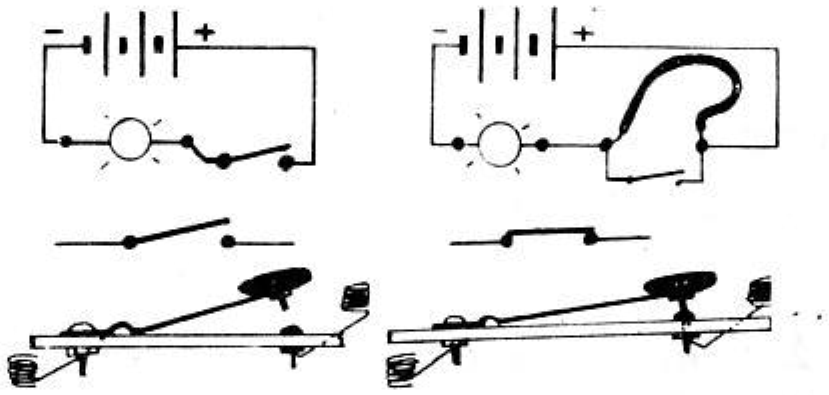
Κύκλωμα ἀνοιχτὸ   Κύκλωμα κλειστὸ

α) Κύκλωμα ἀνοιχτό: Συνδέοντας μόνο τὸ μαῦρο καλώδιο τῆς μπαταρίας στὸ ἐλατήριο 53 ...νο ἐλεύθερο, τὸ κύκλωμα

Εδώ υπήρχε χρωματικός κώδικας αντιστάσεων. Δυστυχώς το κομμάτι αυτό λείπει διότι το είχα κόψει μικρός για να το κολλήσω στο γραφείο μου.

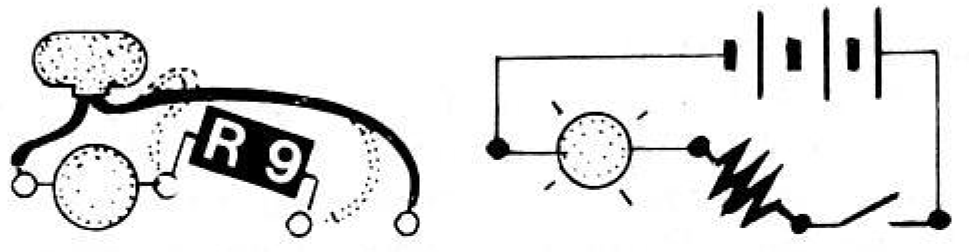
27. Π ε ί ρ α μ α :
Κ ύ κ λ ω μ α μ ὲ λ α μ π ά κ ι κ α ὶ δ ι α κ ό π τ η : Ὁ χειριστήρας εἶναι ἕνα εἶδος διακόπτου, ποὺ ὑπάρχει μεταξὺ ἐλατηρίων 55 καὶ 56. Ὅταν τὸ χερούλι εἶναι ἀνυψωμένο, ὁ διακόπτης εἶναι ἀνοιχτός. Ὅταν πιέζετε τὸ χεροῦλι καὶ ἀκουμποῦν οἱ βίδες, τότε ὁ διακόπτης κλείνει. Μὲ τὸ μαῦρο καλώδιο ἀπὸ μπαταρία στὸ 53 καὶ τὸ κόκκινο στὸ 56, τοποθετῆστε ἕνα νέο κομμάτι καλώδιο μεταξὺ τῶν ἐλατηρίων 54 καὶ 55, γιὰ νὰ ἑνωθῆ τὸ λαμπάκι στὸν διακόπτη. Μὲ τὸ χεροῦλι ἐπάνω, τὸ κύκλωμα παραμένει ἀνοιχτό. Ὅταν κλείση ὁ διακόπτης, κλείνει τὸ κύκλωμα, περνᾶ ρεῦμα καὶ ἀνάβει τὸ λαμπάκι.

Σ η μ α τ ο δ ό τ η ς φ ω τ ε ι ν ό ς : Ἐπειδὴ ὁ διακόπτης στὸ ἐργαστήριόν σας γίνεται καὶ χειριστήρας, μπορεῖται νὰ μεταδώσετε φωτεινὰ σήματα Μὸρς ἀκολουθῶντας τὶς ὁδηγίες στὴ κατασκευὴ ἀριθ. 2.



Β ρ α χ υ κ ύ κ λ ω μ α δ ι α κ ό π τ ο υ : Ἂν συνδέσετε τὰ ἐλατήρια 55—56 μὲ καλώδιο, παρακάμπτετε καὶ ἀπομονώνετε τὸν διακόπτη καὶ τὸ κύκλωμα παραμένει πάντα κλειστό, ἄσχετα ἂν ὁ χειριστήρας εἶναι ἀνοικτὸς ἢ κλειστός. Αὐτὸ τὸ βραχυκύκλωμα χρησιμοποιεῖται στὰ μοντέλα 501 ἢ 1002 ἢ 501-Α ὅταν τὰ συνδέετε μὲ τὸ μοντέλο σας 501-Β.

28. Π ε ί ρ α μ α :
Ἡ ἀ ν τ ί σ τ α σ η π ε ρ ι ο ρ ί ζ ε ι τ ὴ ν π α ρ ο χ ὴ ρ ε ύ μ α τ ο ς : Ἡ ἀντίσταση φέρνει κάποιο ἐμπόδιο στὸ πέρασμα τοῦ ρεύματος καὶ ὅσο πιὸ μεγάλος εἶναι ὁ ἀριθμὸς τῆς ἀντιστάσεως σὲ ὢμ, τόσο περισσότερο ἐμποδίζει νὰ περάσουν τὰ ἠλεκτρόνια καὶ τὸ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα.



Φτιάξτε τὸ κύκλωμα, προσθέτοντας τὴν ἀντίσταση R9 μεταξὺ διακόπτου καὶ λάμπας. Πιέζοντας τὸν χειριστῆρα, ὁ φωτισμὸς τῆς λάμπας ἔχει ἐλαττωθῆ, γιατὶ ἡ ἀντίσταση περιορίζει τὸ ρεῦμα. Γιὰ νὰ δῆτε τὴν διαφορὰ παροχῆς ρεύματος χωρὶς ἢ μὲ τὴν ἀντίσταση, βγάλτε τὸ κόκκινο ἀπὸ τὸ 56 καὶ ἀκουμπῆστε το πρῶτα στὸ 54 καὶ μετὰ στὸ 55. Τί συμβαίνει ὅταν συμπεριλαμβάνετε τὴν ἀντίσταση στὸ κύκλωμα;

Ἂν ἀντικαταστήσετε τὴν R9 μὲ τὴν R10, θὰ περάση λιγώτερο ρεῦμα. Ἂν βάλετε ἀκόμα πιὸ μεγάλη ἀντίσταση, ἐλαττώνεται ἡ φωτεινότης τῆς λάμπας καὶ ἂν τοποθετήσετε πολὺ μεγάλη ἀντίσταση, θὰ ἐμποδίση πολὺ τὸ ρεῦμα νὰ περάση καὶ θὰ ὑπάρχη τέτοια πτῶσις, ποὺ ἡ λάμπα δὲν θὰ ἀνάψη.

ΤΙ ΠΡΑΓΜΑ ΕΙΝΑΙ Η ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΣΑΣ ΚΑΙ ΠΩΣ ΕΧΟΥΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΣ.

Στὸ ἐργαστήριό σας οἱ ἀντιστάσεις εἶναι οἱ μικροὶ κύλινδροι μὲ συρματάκια, ποὺ ἔχουν χρωματιστὲς λωρίδες. Ἀφοῦ ὅλες ἔχουν τὸ ἴδιο μέγεθος καὶ σχῆμα πῶς δίνουν διαφορετικὲς τιμὲς ἀντιστάσεων; Τί ἔχουν μέσα καὶ πῶς λειτουργοῦν;

Εἴχαμε πεῖ ὅτι σὲ ὡρισμένα ὑλικά, τὰ ἄτομά τους ἔχουν μερικὰ ἠλεκτρόνια ποὺ εἶναι πιὸ ἐλεύθερα νὰ γλιστρήσουν καὶ μεταπηδήσουν ἀπὸ τὴν ἐξωτερική τους τροχιά, στὴν τροχιὰ ἄλλου ἀτόμου. Αὐτὰ τὰ ὑλικὰ εἶναι καλοὶ ἀγωγοὶ ἠλεκτρισμοῦ. Σὲ ἄλλα ὑλικά, τὰ ἄτομά τους ἔχουν ἠλεκτρόνια, ποὺ συγκρατοῦνται πολὺ πιὸ γερὰ γύρω ἀπὸ τὸν πυρῆνα καὶ δὲν μετακινοῦνται εὔκολα, σχηματίζοντας ἔτσι τοὺς κακοὺς ἀγωγοὺς καὶ μονωτικά.

Τί γίνεται τώρα, ἂν πάρουμε ἕνα ὑλικὸ ποὺ εἶναι καλὸς ἀγωγὸς καὶ τὸ ἀναμείξουμε μὲ μία ὕλη, ἕνα κακὸ ἀγωγὸ π. χ., ποὺ ξέρουμε ὅτι θὰ φέρη κάποια σημαντικὴ ἀντίσταση στὸ πέρασμα τῶν ἠλεκτρονίων;

Ἀνάλογα μὲ τὴν περιεκτικότητα τοῦ μείγματος, δηλαδὴ ἀνάλογα στὸ πόση ποσότητα ἔχουμε ἀπὸ τὸν καλὸ ὀγωγὸ καὶ πόση ποσότητα ἀπὸ τὸν κακὸ ἀγωγό, μποροῦμε νὰ ρυθμίσουμε τὸ μεῖγμα κατὰ τέτοιο τρόπο ὥστε νὰ φέρνη ὡρισμένη ἀντίσταση. Δηλαδὴ λιγώτερη ἀντίσταση ἐὰν ἡ ἀναλογία τοῦ κακοῦ ἀγωγοῦ εἶναι μικρή, ἢ περισσότερη ἀντίσταση, ἐὰν ἡ ἀναλογία τοῦ κακοῦ ἀγωγοῦ εἶναι μεγάλη μέσα στὸ μεῖγμα.

Οἱ ἀντιστάσεις τοῦ ἐργαστηρίου σας εἶναι φτιαγμένες ἀπὸ εἶδος καθαροῦ ἄνθρακος, ποὺ φέρνει λίγη ἀντίσταση καὶ ἀπὸ ὡρισμένη ποσότητα ἄλλης ἀκάθαρτης ὕλης κακοῦ ἀγωγοῦ. Μὲ περισσότερο ἄνθρακα καὶ λιγώτερη ἄλλη ὕλη στὸ μεῖγμα ἔχουμε ἀντίσταση μικρή. Μὲ λιγώτερο ἄνθρακα καὶ περισσότερη ἄλλη ὕλη στὸ μεῖγμα ἔχουμε μεγαλύτερη ἀντίσταση.

Ἔτσι, μὲ διαφορετικὲς ἀναλογίες στὸ μεῖγμα, μποροῦμε νὰ φτιάξουμε σταθερὲς ἀντιστάσεις, ποὺ νὰ ἔχουν μιὰ προκαθωρισμένη τιμὴ σὲ ὤμ.

Γιὰ νὰ ξεχωρίζουμε τοὺς διαφόρους βαθμοὺς ἀντιστάσεως ποὺ προσφέρει τὸ κάθε μεῖγμα καὶ νὰ μποροῦμε νὰ ξεχωρίσουμε τὴν τιμὴ τῆς ἀντιστάσεως σὲ ὤμ, ἔχουμε χρωματιστὲς λουρίδες πάνω στὴν ἀντίσταση.

Εδώ υπήρχε χρωματικός κώδικας αντιστάσεων. Δυστυχώς το κομμάτι αυτό λείπει διότι το είχα κόψει μικρός για να το κολλήσω στο γραφείο μου.

ΠΩΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΖΕΤΑΙ Η ΤΙΜΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΣ.

Οἱ χρωματιστὲς γραμμὲς γύρω στὴν ἀντίστασι, παριστάνουν τὴν τιμή της σὲ Ωμ (Ω).

Ἡ ἀντίστασις μπορεῖ νὰ ἔχη τρεῖς ἢ τέσσερις χρωματιστὲς γραμμές. Οἱ τρεῖς πρῶτες γραμμὲς δίνουν τὴν τιμὴ καὶ ἡ τέταρτη γραμμὴ (συνήθως χρώματος ἀσημὶ ἢ χρυσαφὶ) παριστάνει τὴν ἀνοχὴ (ἀκρίβεια) τῆς τιμῆς.

Τὸ κάθε χρῶμα ἀντιστοιχεῖ μὲ ἕνα ἀριθμὸ μονάδων ἢ μηδενικῶν, ποὺ δείχνει ὁ πίνακας 2. Ἡ πρώτη γραμμὴ βρίσκεται κοντὰ στὴν ἄκρη τῆς ἀντιστάσεως. Τὸ χρῶμα τῆς πρώτης γραμμῆς παριστάνει τὸν πρῶτο ἀριθμὸ τῆς τιμῆς τῆς ἀντιστάσεως. Τὸ χρῶμα τῆς δεύτερης γραμμῆς παριστάνει τὸν δεύτερο ἀριθμὸ στὴν τιμὴ ἀντιστάσεως. Τὸ χρῶμα τῆς τρίτης γραμμῆς παριστάνει, πόσα μηδενικὰ πρέπει νὰ βάλουμε, μετὰ ἀπὸ τὸν διψήφιο ἀριθμό, ποὺ σχημάτισαν τὰ δύο πρῶτα χρώματα τῆς ἀντιστάσεως. Ἡ τετάρτη γραμμὴ δὲν συμπεριλαμβάνεται στὸν σχηματισμὸ τῆς τιμῆς τῆς ἀντιστάσεως ἀλλὰ ἁπλῶς δείχνει πόσο τοῖς ἑκατὸν ἀνοχὴ μπορεῖ νὰ ὑπάρχει στὴν τιμὴ ποὺ δείχνουν τὰ χρώματα.

Δηλαδή, ἂν τὰ τρία πρῶτα χρώματα τῆς ἀντιστάσεως εἶναι **Καφέ, Μαῦρο, Πορτοκαλλί**, θὰ ἔχουμε: Πρώτη γραμμὴ **Καφὲ** = 1 γιὰ πρῶτο ἀριθμό. Δεύτερη γραμμὴ **Μαῦρο** = 0 γιὰ δεύτερο ἀριθμό. Τρίτη γραμμὴ **Πορτοκαλλὶ** = 000 (τρία μηδενικὰ) γιὰ νὰ προστεθοῦν μετὰ ἀπὸ τοὺς δύο πρώτους ἀριθμούς. **Καὶ** οἱ τρεῖς γραμμὲς μᾶς δίνουν: 1, 0, 000 = 10.000 Ω, τιμὴ ἀντιστάσεως ἢ **10 K.**

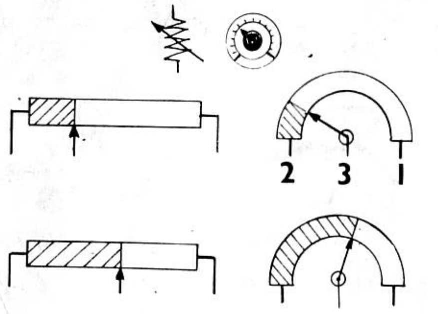
ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ - CONTROL V. R. (VARIABLE RESISTOR)

Προηγουμένως εἴδαμε, τί εἶναι ἡ σταθερὴ ἀντίσταση καὶ ὅτι κάθε μία εἶναι φτιαγμένη μόνο γιὰ μιὰ ὡρισμένη τιμὴ σὲ ὤμ.

Τὸ CONTROL V. R. στὸ ἐργαστήριό σας εἶναι μία ἀντίσταση, ποὺ γυρνῶντας τὸν ἄξονα μὲ τὸ κουμπί, μποροῦμε νὰ ἀλλάζουμε τιμὴ ἢ τὴν ποσότητα τῆς ἀντιστάσεως. Ἐπειδὴ μποροῦμε νὰ ἀλλάζουμε τιμὴ ἀντιστάσεως τὴν ὀνομάζουμε «μεταβλητὴ ἀντίσταση» ἢ καὶ Ρεοστάτη, Ποτεν-

τσιόμετρο ἢ ἁπλῶς μεταβλητή.

Μέσα στὸ κοντρὸλ (μεταβλητὴ ἀντίσταση), ὑπάρχει μιὰ ἡμικυκλικὴ πλάκα, ἀπὸ μεῖγμα ἄνθρακος καὶ ὕλης κακοῦ ἀγωγοῦ ποὺ προσφέρει μία προκαθωρισμένη ἀντίσταση, ἀνὰ ὡρισμένα χιλιοστὰ κατὰ μῆκος τῆς πλάκας. Εἶναι δηλαδὴ ἕνα μακρὺ κομμάτι ἀντιστάσεως, φτιαγ-

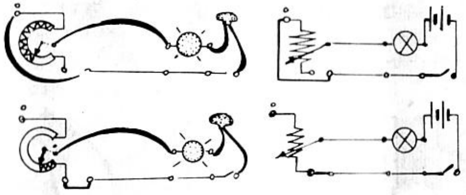


μένο, σὰν νὰ ἔχουμε μὲ τὴν σειρὰ πολλὲς ἴδιες ἀντιστάσεις καὶ ἡ μία εἶναι ἑνωμένη μετὰ τὴν ἄλλη. Ὅλο τὸ μῆκος τῆς ἀντιστάσεως προσφέρει μία τιμὴ σὲ ὤμ π.χ. 10 ὤμ. Τὸ μισὸ μῆκος προσφέρει μισὴ ἀντίσταση π. χ. 10) 2 = 5 ὤμ.

Ἀφοῦ ἡ πλάκα εἶναι ἡμικυκλικὴ τοποθετοῦμε ἕνα κεντρικὸ ἄξονα μὲ δέκτη, ποὺ ἡ ἄκρη του ἀκουμπᾶ στὴ πλάκα. Γυρνῶντας τὸν ἄξονα μετακινοῦμε τὸν δέκτη κατὰ μῆκος τῆς πλάκας καὶ μποροῦμε νὰ διαλέξουμε ὡρισμένα μήκη στὴν πλάκα, ποὺ ἔχουν ὡρισμένη τιμὴ σὲ ὤμ. Ὅταν γυρνᾶ ὁ δέκτης καὶ συμπεριλαμβάνει μικρὸ τμῆμα τῆς πλάκας ἔχουμε λίγη ἀντίσταση. Ὅταν τὸν γυρίσουμε ἀκόμη λίγο καὶ συμπεριλάβει περισσότερο τμῆμα θὰ ἔχουμε περισσότερη ἀντίσταση.

Ἡ μεταβλητὴ ἀντίσταση ἔχει τρία σημεῖα καὶ μποροῦμε νὰ ὑπολογίσουμε τὸ τμῆμα ἀντιστάσεως στὴν πλάκα μεταξὺ «2» καὶ «3», ὅπως στὸ σχῆμα ἢ μεταξὺ «3» καὶ «1», ἀνάλογα ἐὰν θέλουμε νὰ αὐξάνουμε ἢνὰ ἐλαττώνουμε τὴν ἀντίσταση κατὰ τὴν δεξιὰ περιστροφὴ τοῦ ἄξονος.

29. ΠΕΙΡΑΜΑ: Ρύθμισις ρεύματος μὲ κοντρόλ.

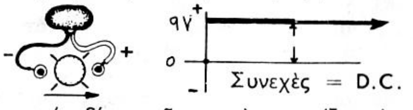


Συνδέστε μπαταρία, λαμπάκι, κοντρὸλ ὅπως στὸ σχῆμα. Μὲ τὸ κοντρὸλ στὴν ἄκρη δὲν ἔχουμε ἀντίσταση καὶ τὸ λαμπάκι ἀνάβει σὰν νὰ εἶναι συνδεδεμένο κατ' εὐθεῖαν στὴν μπαταρία. Γυρνῶντας τὸ κοντρὸλ αὐξάνουμε τὴν ἀντίσταση καὶ ἡ φωτεινότης ἐλαττώνεται. Γυρνῶντας πιὸ πολύ, μπαίνει πολὺ ἀντίσταση καὶ τὸ ρεῦμα δὲν μπορεῖ νὰ ἀνάψη τὸ λαμπάκι.

Παρατήρησις: Τὴν μεταβλητὴ ἀντίσταση τὴν γρυνᾶμε μὲ τὸ χέρι γιὰ νὰ διαλέξουμε τιμὴ ἀντιστάσεως ἢ νὰ ρυθμίσουμε πόσο ρεῦμα θέλουμε νὰ περάση στὸ κύκλωμα. Ἔτσι κάνουμε καὶ μὲ τὸ χερούλι τῆς βρύσης τοῦ νεροῦ γιὰ νὰ τρέξη λίγο ἢ πολὺ νερό. Αὐτὴ ἡ λειτουργία καὶ ρύθμιση εἶναι μηχανικὴ καὶ χρειάζεται ἐξωτερικὴ ρυθμιστικὴ δύναμη. Θὰ δῆτε ὅτι τὸ τραντζίστορ μπορεῖ νὰ ρυθμίζει τὴν ποσότητα ρεύματος, ὅπως κάνει ἡ μεταβλητὴ ἀντίσταση, ἀλλὰ τὸ τραντζίστορ κάνει τὴν ρύθμιση αὐτόματα, ἠλεκτρονικά, χωρὶς ἐξωτερικὴ μηχανικὴ δύναμη.

30. ΠΕΙΡΑΜΑ: Συνεχὲς μὲ λαμπάκι.

Ἡ μπαταρία δίνει συνεχὲς ρεῦμα. Δηλαδὴ ἡ κίνησις τῶν ἠλεκτρονίων ἢ ἡ κατεύθυνση τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος εἶναι μόνο πρὸς μία κατεύθυνση.



Ἡ μπαταρία δίνει ρεῦμα ποὺ συνεχίζει νὰ κινῆται πάντα πρὸς μία κατεύθυνση. Συνεχὲς Ρεῦμα = Σ. Ρ. ἢ DIRRECT CURRENT = D.C

31. ΠΕΙΡΑΜΑ: Ἐναλλασσόμενο μὲ λαμπάκι.

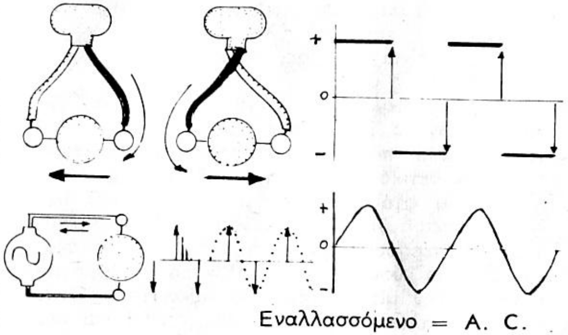
Τὸ ἄλλο εἶδος ρεύματος εἶναι τὸ Ἐναλλασσόμενο ρεῦμα = Ε. Ρ. ἢ ALTERNATING CURRENT = A. C. Τὸ ἐναλλασσόμενο εἶναι σὰν καὶ αὐτὸ ποὺ ἔχουμε στὰ σπίτια μας καὶ τὸ παράγουν μεγάλες γενήτριες ἠλεκτρισμοῦ.

Στὸ ἐναλλασσόμενο τὰ ἠλεκτρόνια σπρώχνονται καὶ κινοῦνται πρῶτα πρὸς μία κατεύθυνση μετὰ πρὸς τὴν ἀντίθετο, μετὰ πάλι πίσω καὶ τὸ ρεῦμα πηγαινοέρχεται μέσα στὸ σύρμα, ἢ ἀγωγό, περιοδικῶς ὡρισμένες φορὲς τὸ δευτερόλεπτο.

Τὸ ἐναλλασσόμενο ποὺ περνᾶ στὸ φῶς τοῦ σπιτιοῦ σας ἡ ἀλλαγὴ κατευθύνσεως γίνεται γρήγορα μὲ μία συχνότητα 50 φορὲς ἀνὰ δευτερόλεπτο ἢ ὅπως τὸ λέμε μὲ μία συχνότητα 50 κύκλων (ἢ περιόδων) ἀνὰ δευτερόλεπτο.

Γιὰ νὰ καταλάβετε πῶς γίνεται ἐναλλασσόμενα, ἀκουμπῆστε τὰ δύο καλώδια ἀπὸ μπαταρία στὸ 53 - 54 καὶ μετὰ ἀλλάξτε τους θέση. Καὶ τὶς δυὸ φορὲς ἡ λάμπα ἀνάβει. Τὴν πρώτη φορὰ τὸ ρεῦμα περνᾶ μέσα ἀπὸ τὴν λάμπα πρὸς μία κατεύθυνση καὶ ὅταν ἀλλάξετε τὰ καλώδια στὰ ἐλατήρια τὸ ρεῦμα περνᾶ στὴν λάμπα πρὸς τὴν ἀντίθετο κατεύθυνση ἀπὸ τὴν προηγούμενη.

Ἀλλάζοντας συνεχῶς τὰ καλώδια τῆς μπατα-



Εναλλασσόμενο = A. C.

ρίας στὸ λαμπάκι, τὸ ρεῦμα ποὺ περνᾶ μέσα ἀπὸ τὴν λάμπα ἀλλάζει κατεύθυνση συνεχῶς καὶ θὰ εἶναι ἐναλλασσόμενο μὲ συχνότητα ἐναλλαγῶν ποὺ θὰ ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ πόσο γρήγορα κάνετε τὴν ἀλλαγὴ τῶν καλωδίων. Ἐὰν μπορεῖτε νὰ τὰ ἀλλάζετε πολὺ γρήγορα π.χ. 50 φορὲς τὸ δευτερόλεπτο τὸ λαμπάκι θὰ παραμένει συνεχῶς ἀναμένο ὅπως γίνεται μὲ τὸ φῶς τῆς λάμπας τοῦ σπιτιοῦ σας.

Ὑπάρχουν ἐναλλασσόμενα ρεύματα ποὺ ἀλλάζουν κατεύθυνση πάρα πολὺ γρήγορα ὄχι μόνο 50 φορὲς τὸ δευτερόλεπτο ἀλλὰ μπορεῖ ν' ἀλλάζουν μὲ συχνότητα 1.000 φορὲς ἢ 10.000 ἢ καὶ 100.000 φορὲς ἀνὰ δευτερόλεπτο ὅπως συμβαίνει μὲ τὰ ἠλεκτρονικὰ μικρορεύματα, τὶς ἀκουστικὲς συχνότητες, συχνότητες ραδιοφωνίας, τηλεοράσεως, τελέτυπα ἢ ὑψηλὲς συχνότητες τηλεπικοινωνιῶν καὶ ἀστρονομίας.

Τὸ συνεχὲς ρεῦμα ἔχει μόνο μία κατεύθυνση καὶ τὰ ἐναλλασσόμενα ρεύματα καὶ συχνότητες, ἀλλάζουν κατεύθυνση κατὰ τὴν μεταβίβαση ἀπὸ ἕνα σημεῖο σὲ ἄλλο.

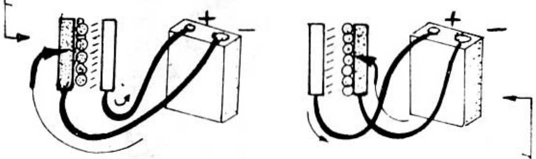
ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΚΑΙ ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ Ο ΠΥΚΝΩΤΗΣ

Ὁ πυκνωτὴς βασικὰ ἐναποθηκεύει ἠλεκτρικὴ ἐνέργεια, ἐμποδίζει νὰ περάσῃ συνεχὲς ρεῦμα καὶ διευκολύνη νὰ περάσῃ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα.

Γενικὰ ὁ πυκνωτὴς ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο τμήματα, ποὺ τὸ ὑλικό τους εἶναι καλὸς ἀγωγός, π.χ. δύο πλάκες μεταλλικές, ποὺ μεταξύ τους ὑπάρχει μία μονωτικὴ ὕλη. Ἡ μονωτικὴ ὕλη μπορεῖ νὰ εἶναι ὁ ἀέρας, λάδια, ἢ ἄλλα μονωτικὰ σώματα ἢ ὑγρά.

Ὅταν ὁ πυκνωτὴς συνδεθῆ σὲ μπαταρία, γιὰ νὰ περάσῃ τὸ ρεῦμα φεύγουν ἠλεκτρόνια ἀπὸ τὸν ἀρνητικὸ πόλο τῆς μπαταρίας γιὰ νὰ πᾶνε πρὸς τὸν θετικό, ἀλλὰ κάτι συμβαίνει. Ὅταν τὰ ἠλεκτρόνια φτάσουν στὴν μία πλάκα τοῦ πυκνωτῆ, ἐπειδὴ ὑπάρχει ἡ μονωτικὴ ὕλη δὲν μποροῦν νὰ περάσουν ἀπέναντι στὴν ἄλλη πλάκα, καὶ ἔτσι μαζεύονται πολλὰ ἠλεκτρόνια στὴν μία πλάκα, στὴν μία πλευρὰ τοῦ πυκνωτοῦ. Ὅταν φυσικὰ ἡ πλάκα γεμίσῃ μὲ ἠλεκτρόνια καὶ δὲν μπορεῖ νὰ δεχθῆ ἄλλα, λέμε ὅτι ὁ πυκνωτὴς φορτώθηκε.

Ὅταν ἡ μία του πλευρὰ φορτωθῆ μὲ ἠλεκτρόνια, ἡ ἄλλη πλάκα στὴν ἀπέναντι πλευρὰ παραμένει κενὴ γιατὶ ὅσα ἠλεκτρόνια ἦσαν ἐλεύθερα ἔφυγαν καὶ πῆγαν πρὸς τὸν θετικὸ πόλο τῆς μπαταρίας. Ὁ πυκνωτὴς βρίσκεται φορτωμένος στὸ κύκλωμα καὶ δὲν περνᾶ συνεχὲς ρεῦμα.



Ὅταν ὅμως ἀλλάξουμε τὴν παροχή, δηλαδὴ ἐὰν βγάζουμε ἀπὸ τὴν φορτισμένη πλευρὰ τὸν ἀρνητικὸ ἀγωγὸ ποὺ ἔρχεται ἀπὸ τὴν μπαταρία καὶ ταυτόχρονα βγάζουμε τὸν θετικὸ ἀγωγὸ ἀπὸ τὴν ἀδειασμένη πλευρὰ τοῦ πυκνωτὴ καὶ τοὺς ἀλλάξουμε θέσεις, ἀκουμπῶντας τώρα τὸν ἀρνητικὸ στὴν ἀδειασμένη πλευρὰ καὶ τὸν θετικὸ στὴν φορτισμένη τότε ὅλα τὰ ἠλεκτρόνια φεύγουν ἀπὸ τὴν φορτισμένη πλευρά, τρέχουν διὰ μέσου τῆς μπαταρίας καὶ πᾶνε πίσω καὶ γεμίζουν τὴν πλάκα ποὺ ἦταν πρῶτα ἀδειανή.

Δηλαδὴ μὲ τὴν ἀλλαγὴ παροχῆς ρεύματος, τὰ ἠλεκτρόνια φεύγουν ἀπὸ τὴν μιὰ πλευρὰ καὶ πᾶνε καὶ φορτώνουν τὴν ἄλλη πλευρὰ τοῦ πυκνωτῆ.

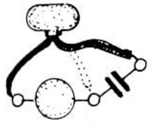
Ἂν ἀλλάζουμε συνεχῶς τὰ καλώδια μπαταρίας, τὰ ἠλεκτρόνια ἢ τὸ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα, περνᾶ συνεχῶς μπρὸς καὶ πίσω ἀπὸ τὴν μιὰ πλευρὰ στὴν ἄλλη τοῦ πυκνωτῆ καὶ παρατηροῦμε ὅτι τὸ ρεῦμα ποὺ περνᾶ στὰ καλώδια τῆς μπαταρίας ἀλλάζει κατεύθυνση συνεχῶς, ὅπως στὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα.

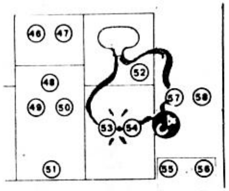
Δηλαδὴ τί κάνει ὁ πυκνωτὴς στὴν παραπάνω περίπτωση; Δέχεται ρεῦμα καὶ γεμίζει (φορτώνεται) ἡ μία του πλευρά.

Ἐὰν τὸ ρεῦμα συνεχίζῃ νὰ φτάνῃ ἀπὸ μία κατεύθυνση (ρεῦμα συνεχὲς) μετὰ τὸ φόρτωμα δὲν τὸ ἀφήνει νὰ περάσῃ.

Ἂν ὅμως τὸ ρεῦμα ἀλλάζῃ συνεχῶς κατεύθυνση, ὅπως τὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα καὶ οἱ συχνότητες, τότε μὲ τὸ συνεχὲς φόρτωμα καὶ ξεφόρτωμα ἐπιτρέπει νὰ πηγαινοέρχεται τὸ ρεῦμα στὸ κύκλωμα καὶ ἐνεργεῖ, σὰν νὰ διευκολύνη ἢ καὶ σπρώχνη νὰ περνᾶ τὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα, στὸ ὑπόλοιπο τμῆμα τοῦ κυκλώματος.

Τὸ πόσα ἠλεκτρόνια θὰ φορτωθοῦν στὴν πλευρά του, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ μέγεθος καὶ τὴν ἀπόσταση ποὺ ἔχουν οἱ πλάκες ὡς καὶ ἀπὸ τὸ εἶδος μονώσεως μεταξύ τους. Τὸ πόσο μπορεῖ νὰ φορτωθῆ ὁ πυκνωτὴς τὸ μετρᾶμε σὲ Φάραντ (FARAD). Μικρότερες μονάδες εἶναι τὰ μικροφάραντ ποὺ εἶναι καὶ πιὸ εὔχρηστες στὴν πρακτική.





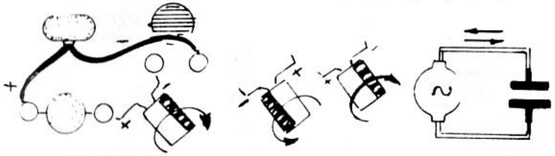
32. ΠΕΙΡΑΜΑ: Ὁ Πυκνωτὴς ἐμποδίζει τὸ συνεχὲς ρεῦμα.

Φτιάξτε τὸ κύκλωμα βάζοντας τὸ C4 μεταξὺ 54—57. Μὲ τὸ καλώδιο στὸ 54 ἀνάβει τὸ λαμπάκι ἀλλὰ μὲ τὸ καλώδιο στὸ 57 δὲν ἀνάβει γιατὶ ὁ πυκνωτὴς δὲν ἀφίνει νὰ περάσῃ συνεχὲς ρεῦμα. Τοποθετῶντας τὸ C5 μεταξὺ 54—57 πάλι ἐμποδίζει νὰ περάσῃ ρεῦμα καὶ ἡ λάμπα δὲν ἀνάβει.

33. ΠΕΙΡΑΜΑ: Συνεχὲς στὸ φόρτωμα. Στὸ νέο κύκλωμα τοποθετεῖστε τὸ C5 μὲ τὴν ἀρνητικὴ πλευρὰ στὸ 57. Ἂν τώρα ἀκουμπήσετε τὸ μαῦρο μπαταρίας στὸ 58, τὸ κύκλωμα συμπεριλαμβάνει τὸ μεγάφωνο. Ἀρχικὰ θ' ἀκουστῆ ἕνας ἦχος στὸ μεγάφωνο γιατὶ τὰ ἠλεκτρόνια περνοῦν γιὰ νὰ φορτίσουν τὴν μιὰ πλευρὰ τοῦ C5. Ὅσο ὅμως καὶ νὰ κρατήσετε τὸ μαῦρο ἀκουμπισμένο στὸ 57 ἢ τὸ ξανακουμπᾶτε διαδοχικά, δὲν θ' ἀκουστῆ ἦχος, γιατὶ ὁ πυκνωτὴς εἶναι φορτωμένος καὶ δὲν περνᾶ ἄλλο ρεῦμα μπαταρίας στὸ κύκλωμα.

34. ΠΕΙΡΑΜΑ: Ἐναλλασσόμενα ρεύματα, ἀλλαγὴ κατευθύνσεως.

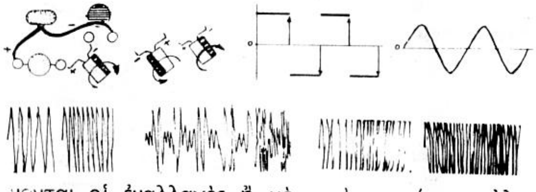
Τοποθετῆστε τὸ μαῦρο στὸ ἐλατήριο 58 καὶ βγάλετε τὸ C5 ἀπὸ τὰ ἐλατήρια. Μὲ ἐλεύθερο τὸ C5 στὸ χέρι, ἀκουμπῆστε πρῶτα τὰ δύο ποδαράκια ἔτσι, ὥστε ἡ ἀρνητικὴ πλευρὰ ν' ἀκουμπίσῃ στὸ 57 καὶ ἡ θετικὴ στὸ 54. Γυρίστε τώρα τὸν πυκνωτή, ὥστε ἡ ἀρνητικὴ πλευρὰ ν' ἀκουμπίσῃ στὸ 54 καὶ ἡ θετικὴ στὸ 57. Τώρα καὶ τὶς δύο φορὲς θ' ἀκουστῆ ἦχος στὸ μεγάφωνο γιατὶ γυρνῶντας τὸν πυκνωτὴ εἶναι σὰν ν' ἀλλάξατε τὴν κατεύθυνση παροχῆς ρεύματος.



Γυρνῶντας συνεχῶς τὸν πυκνωτὴ καὶ ἐναλλάσσοντας τὰ ποδαράκια ἔτσι ὥστε τὸ ἀρνητικὸ ν' ἀλλάζῃ κατεύθυνση πρὸς μιὰ πλευρὰ καὶ μετὰ πρὸς τὴν ἀντίθετη, μετὰ ἀπὸ κάθε ἀλλαγὴ θ' ἀκοῦτε ἦχο στὸ μεγάφωνο. Ἀλλάζοντας κατεύθυνση στὶς ἐπαφὲς τοῦ πυκνωτῆ εἶναι τὸ ἴδιο σὰν νὰ ἀλλάζετε μεταξύ τους τὰ καλώδια μπαταρίας ὅπως στὸ πείραμα *30* ἢ σὰν νὰ δημιουργῆτε κατάσταση ποὺ περνᾶ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα, τὸ ὁποῖο ὅπως ξέρουμε ἀλλάζει κατεύθυνση παροχῆς ρεύματος συνεχῶς.

ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΑ ΡΕΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ΣΤΟΝ ΠΥΚΝΩΤΗ

Ἂν μπορούσατε νὰ ἐναλλάσσετε καὶ ν' ἀκουμπᾶτε τὰ ποδαράκια γρήγορα, 100 ἢ 1000 φορὲς τὸ δευτερόλεπτο, ὅπως γίνεται μὲ τὶς συχνότητες τοῦ ἐναλλασσομένου ρεύματος, ἀντὶ νὰ ἀκοῦτε κτύπους στὸ μεγάφωνο, θ' ἀκούγατε ἕνα συνεχῆ ἦχο, μία ἀκουστικὴ συχνότητα. Ἂν μπορούσατε νὰ τ' ἀλλάζετε 10.000 ἢ 15.000 φορὲς τὸ δευτερόλεπτο δηλαδὴ πιὸ συχνά, θὰ ἀκούγονται συνεχεῖς ἦχοι, ποὺ θὰ ἔχουν τὶς ἀκουστικὲς συχνότητες ἀνάλογα πόσο γρήγορα γί-



νονται οἱ ἐναλλαγὲς ἢ μὲ ποιὰ συχνότητα ἀλλάζει κατεύθυνση τὸ ρεῦμα ποὺ φτάνει στὸν πυκνωτή.

Στὰ κυκλώματα, ἀντὶ νὰ γυρνᾶ ὁ πυκνωτὴς καὶ νὰ ἀλλάζουν κατεύθυνση τὰ ποδαράκια, ὁ πυκνωτὴς παραμένει στὴν θέση του σταθερὸς καὶ ἁπλῶς ἀλλάζουν κατεύθυνση τὰ ἠλεκτρικὰ ρεύματα ποὺ περνοῦν στὸ κύκλωμα μὲ τὸν πυκνωτή. Ὁ πυκνωτὴς ἀνάλογα μὲ τὴν δυνατότητά του καὶ τὴν τιμή του σὲ μικροφάραντ, θὰ διευκολύνῃ λίγο ἢ πολὺ νὰ περνοῦν ὑψηλὲς ἢ χαμηλὲς συχνότητες ἐναλλασσομένων ρευμάτων.

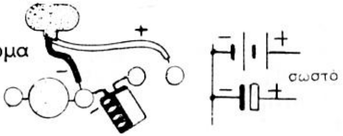
Γενικὰ οἱ πυκνωτὲς μὲ μεγάλη τιμὴ μικροφάραντ 5—200 μF διευκολύνουν νὰ περάσουν χαμηλὲς συχνότητες οἱ δὲ πυκνωτὲς μὲ λιγώτερα μικροφάραντ .1 μF — 500pF ἀφήνουν νὰ περάσουν πιὸ εὔκολα οἱ ὑψηλὲς συχνότητες.

ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΟΣ ΜΕ ΚΑΘΩΡΙΣΜΕΝΗ ΠΛΕΥΡΑ ΑΡΝΗΤΙΚΗ

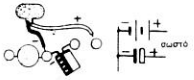
Γενικὰ οἱ πυκνωτὲς καὶ κυρίως οἱ κεραμεικοὶ ἢ ἄλλοι μικροὶ πυκνωτὲς σχεδιασμένοι γιὰ ὑψηλὲς συχνότητες ἐναποθηκεύουν λίγη ἐνέργεια καὶ εἶναι ἄσχετο σὲ ποιὰ πλευρά τους θὰ συνδέσουμε τὸ κύκλωμα ποὺ μεταφέρει θετικὰ ἢ ἀρνητικὰ φορτία.
Δηλαδή, ὅπως καὶ νὰ τοὺς βάζουμε στὸ κύκλωμα δὲν ἔχει ἰδιαίτερη σημασία. Οἱ ἠλεκτρολυτικοὶ ὅμως θέλουν προσοχὴ καὶ πρέπει νὰ προσέξουμε ποιὰ πλευρά τους εἶναι ἡ ἀρνητική.

Πείραμα: Ἀρνητικὸ Ἠλεκτρολυτικοῦ.

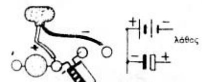
Φτιάξτε τὸ κύκλωμα



Ὅταν τὸ ἀρνητικὸ ποδαράκι ἑνωθῆ μὲ κατεύθυνση πρὸς τὸ ἀρνητικὸ μαῦρο καλώδιο τῆς μπαταρίας δὲν περνᾶ καθόλου συνεχὲς ρεῦμα. Ἂν ὅμως στὴν ἀρνητικὴ πλευρὰ τοῦ πυκνωτῆ ἑνωθῆ τὸ θετικὸ καλώδιο τῆς μπαταρίας, ὑπάρχει σχετικὴ διαρροή. Οἱ ἠλεκτρολυτικοὶ χρησιμοποιοῦνται γιὰ ν' ἀποθηκεύουν περισσότερα μικροφάραντ καὶ ἐμποδίζουν τὸ συνεχὲς ρεῦμα κυρίως ἀπὸ τὴν μιὰ πλευρὰ ποὺ δείχνει τὸ σύμβολο πάνω στὸν πυκνωτή. Προσοχὴ κατὰ τὴν τοποθέτηση στὰ ἐλατήρια.



Σωστὸ



Λάθος

Μὲ τὸ μαῦρο μπαταρίας στὸ 54 παίζετε τὸ κόκκινο πάνω στὸ 58. Μετὰ τὸν πρῶτο κτύπο δὲν περνᾶ ρεῦμα. Μὲ κόκκινο στὸ 54, παίζοντας τὸ μαῦρο στὸ 58 φεύγει ρεῦμα ὅταν ξεφορτώνει, δίνοντας τὰ διαδοχικὰ κλὶκ στὸ μεγάφωνο.

ΜΕΓΑΦΩΝΟ

Τί εἶναι, πῶς λειτουργεῖ.

Τὸ μεγάφωνο μετατρέπει τὰ ἠλεκτρικὰ ρεύματα καὶ τὶς ἠλεκτρικὲς συχνότητες σὲ ἦχο.

Τί εἶναι ὁ ἦχος καὶ πῶς τὸν ἀκοῦμε;

Ὅταν κτυπήσουμε ἕνα τύμπανο, ἡ μεμβράνη του δονίζεται καὶ ἐξαναγκάζει τὸν ἀέρα ποὺ βρίσκεται κοντὰ στὴν ἐπιφάνεια της, νὰ κινηθῆ καὶ δονισθῆ. Οἱ δονήσεις μεταβιβάζονται μέσῳ τοῦ ἀέρος ἢ ἄλλων σωμάτων μέχρι τὸ αὐτί μας καὶ ἀκοῦμε ἦχο.

Ἡ μεμβράνη ποὺ ὑπάρχει μέσα στὸ αὐτί μας δέχεται τὰ κύματα τοῦ ἀέρος ποὺ φτάνουν σὲ ἀκουστικὲς συχνότητες, δονίζεται μὲ τὴν σειρά της ἀναλόγως, ἐρεθίζει τὸ νευρικὸ σύστημα, καὶ οἱ ἀναπαραγόμενοι ἐρεθισμοὶ μεταδιδόμενοι στὸ

κέντρο αἰσθήσεων τοῦ ἐγκεφάλου, μᾶς κάνουν νὰ αἰσθανώμεθα τὸ φαινόμενο τοῦ ἦχου.

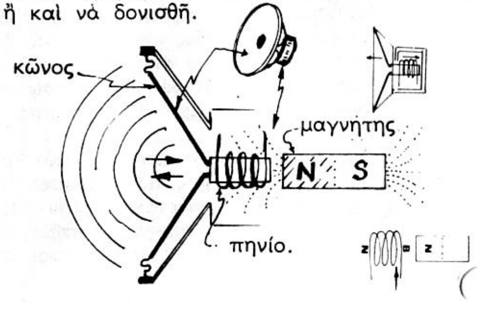
Τὸ τύμπανο ἐκπέμπει ἦχο καὶ ἐνεργεῖ σὰν μεγάφωνο καὶ τὸ αὐτί μας εἶναι δέκτης καὶ ἐνεργεῖ σὰν μικρόφωνο, ποὺ στέλνει ἠλεκτρικὰ μικρορεύματα στὸν ἐγκέφαλο, ποὺ εἶναι τὸ κέντρο ἐλέγχου καὶ μεταβιβάσεων.

Ὁ ἦχος συσχετίζεται μὲ τὶς ἐναλλαγὲς ποὺ δημιουργοῦνται στὰ σώματα ὅταν δονίζονται μὲ κάποια συχνότητα κινήσεων. Ἀνάλογα μὲ τὴν συχνότητα τῶν δονήσεων παράγονται διάφορες ἀκουστικὲς συχνότητες κυμάτων καὶ τὸ αὐτί μας τὶς συλλαμβάνει, τὸ τύμπανό του δονίζεται ἀναλόγως, καὶ αἰσθανόμεθα αὐτὲς τὶς συχνότητες σὰν ἦχο ἢ διάφορους τόνους ἦχου.

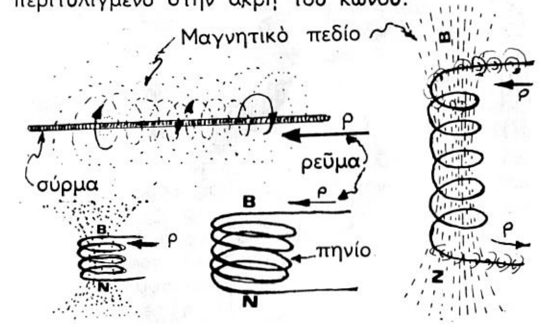
Στὰ περισσότερα μουσικὰ ὄργανα χρησιμοποιοῦνται χορδές, μεμβράνες ἢ τρόποι συμπιέσεως, ποὺ γιὰ νὰ παράγουν ἦχο πρέπει νὰ χρησιμοποιηθῆ κάποια ἐξωτερικὴ μ η χ α ν ι κ ὴ δ ύ ν α μ ι ς. Στὸ μεγάφωνο ὅμως, ἀναγκάζουμε τὴν μεμβράνη του νὰ κινηθῆ καὶ δονισθῆ μὲ ἕνα ἠλεκτρικὸ σύστημα, μὲ ἠ λ ε κ τ ρ ι κ ὴ δ ύ ν α μ η.

Πῶς γίνεται καὶ τὸ μεγάφωνο μετατρέπει τὰ ἠλεκτρικὰ ρεύματα σὲ ἀκουστικὰ κύματα καὶ ἦχο;

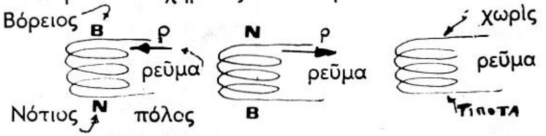
Βασικὰ τὸ μεγάφωνο ἀποτελεῖται ἀπὸ μία μεμβράνη (χάρτινο κῶνο), ὅπου στὸ κέντρο τῆς μεμβράνης, εἶναι συνδεδεμένο ἕνα πηνίο. Κοντὰ στὸ πηνίο ὑπάρχει ἕνας σταθερὸς μαγνήτης. Τὸ πηνίο καὶ ὁ μαγνήτης ἀποτελοῦν τὸ ἠλεκτρικὸ σύστημα, ὅπου ὅταν περάση ρεῦμα δημιουργοῦνται ἠλεκτρομαγνητικὲς δυνάμεις καὶ παρασύρουν τὸν κῶνο (μεμβράνη) τοῦ μεγαφώνου νὰ κινηθῆ ἢ καὶ νὰ δονισθῆ.



Τὸ πηνίο ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα λεπτὸ σύρμα περιτυλιγμένο στὴν ἄκρη τοῦ κώνου.



Ὅταν περνᾶ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα σὲ ἕνα σύρμα, τὸ ρεῦμα δημιουργεῖ γύρω στὸ σύρμα ἕνα μαγνητικὸ πεδίο. Ἀνάλογα μὲ τὴν κατεύθυνση τοῦ ρεύματος σχηματίζεται ἠλεκτρομαγνητικὸ πεδίο μὲ βορεινὴ φορὰ καὶ πλευρά, ὅπως συμβαίνει καὶ μὲ τὰ πεδία τῶν σταθερῶν μαγνητῶν. Ὅταν τὸ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα περνᾶ στὸ σύρμα καὶ ἀπ' ὅλες τὶς σπεῖρες τοῦ πηνίου, τὸ ρεῦμα δημιουργεῖ ἕνα μαγνητικὸ πεδίο σὲ κάθε σπεῖρα καὶ ὅλα μαζὶ τελικὰ ἕνα ἰσχυρὸ μαγνητικὸ πεδίο στὸν κύλινδρο ποὺ σχηματίζει τὸ πηνίο.



Ἔτσι στὸ πηνίο σχηματίζεται ἕνας Βόρειος καὶ ἕνας Νότιος μαγνητικὸς πόλος, σὰν καὶ αὐτοὺς ποὺ ὑπάρχουν στοὺς σταθεροὺς μαγνῆτες. Ὅταν περνᾶ τὸ ρεῦμα στὸ πηνίο, τὸ πηνίο γίνεται ἠλεκτρομαγνήτης. Ἀνάλογα μὲ τὴν κατεύθυνση τοῦ ρεύματος ποὺ περνᾶ στὸ σύρμα τοῦ πηνίου, σχηματίζεται καὶ ἀντίστοιχος Βόρειος ἢ Νότιος πόλος στὴν μία πλευρὰ τοῦ πηνίου.

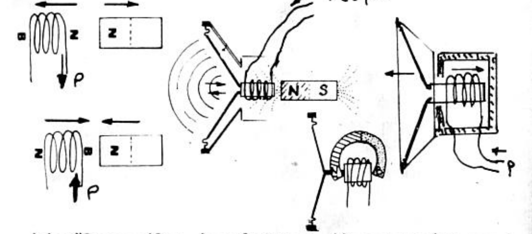
Ὅταν τὸ ρεῦμα εἶναι δυνατό, δημιουργεῖ δυνατὸ μαγνητικὸ πεδίο, ἐνῶ μὲ ἀδύνατο ρεῦμα δημιουργεῖται ἀδύνατο μαγνητικὸ πεδίο.

Χωρὶς ρεῦμα, τὸ πηνίο δὲν γίνεται ἠλεκτρομαγνήτης καὶ δὲν ὑπάρχει Βόρειος καὶ Νότιος πόλος στὸ πηνίο.

Ἂν τοποθετήσουμε τὸ πηνίο κοντὰ σ' ἕνα σταθερὸ μαγνήτη, ὁ μαγνήτης δὲν θὰ ἐπηρεάση, δηλαδή, δὲν θὰ τραβήξη ἢ σπρώξη τὸ πηνίο, ἐπειδὴ τὸ σύρμα τοῦ πηνίου εἶναι χάλκινο.

Καθὼς ἴσως ξέρετε ὁ μαγνήτης δὲν τραβᾶ τὸ ἀλουμίνιο ἢ τὸν χαλκό.

Ἂν ὅμως περάση ρεῦμα στὸ πηνίο, τότε τὸ πηνίο γίνεται ἠλεκτρομαγνήτης μὲ Βόρειο καὶ Νότιο πόλο καὶ ὁ σταθερὸς μαγνήτης, θὰ τραβήξη ἢ σπρώξη τὸ πηνίο ἀνάλογα μὲ τὸ τί πόλος θὰ σχηματισθῆ στὸ πηνίο. Ἂν ἡ κατεύθυνση ρεύματος στὸ πηνίο σχηματίση Βόρειο πόλο, τότε τὸ πηνίο θὰ τραβηχθῆ ἀπὸ τὸν Νότιο πόλο τοῦ σταθεροῦ μαγνήτη. Μὲ ἀντίθετη τώρα κατεύθυνση ρεύματος στὸ πηνίο, θὰ σχηματισθῆ Νότιος πόλος καὶ θὰ ἀπομακρυνθῆ ἀπὸ τὸν Νότιο πόλο τοῦ σταθεροῦ μαγνήτη.



Δύο ἴδιοι πόλοι ἀπωθοῦνται (ἀπομακρύνονται) καὶ δύο ἀντίθετοι πόλοι ἕλκονται (τραβιοῦνται).

Ἀφοῦ τὸ πηνίο εἶναι συνδεδεμένο μὲ τὸν κῶνο τοῦ μεγαφώνου, κάθε φορὰ ποὺ περνᾶ ρεῦμα στὸ πηνίο, αὐτὸ γίνεται ἠλεκτρομαγνήτης, ὁ ὁποῖος ἕλκεται ἢ ἀπωθεῖται ἀπὸ τὸν σταθερὸ μαγνήτη, παρασύροντας ἀναγκαστικὰ καὶ τὸν κῶνο τοῦ μεγαφώνου.

Ἔτσι κάθε φορὰ ποὺ κινεῖται τὸ πηνίο κινεῖται καὶ ὁ κῶνος.

Ἂν ἡ κατεύθυνση τοῦ ρεύματος ἀλλάζη συνεχῶς, τότε στὸ πηνίο θὰ σχηματίζονται διαρκῶς καὶ διαφορετικοὶ πόλοι.

Ἂν ἡ κατεύθυνση τοῦ ρεύματος ἀλλάζη μὲ κάποια συχνότητα, ὅπως ἔχουμε στὰ ἐναλλασσόμενα ρεύματα ἢ τὶς ἠλεκτρικὲς συχνότητες, τότε

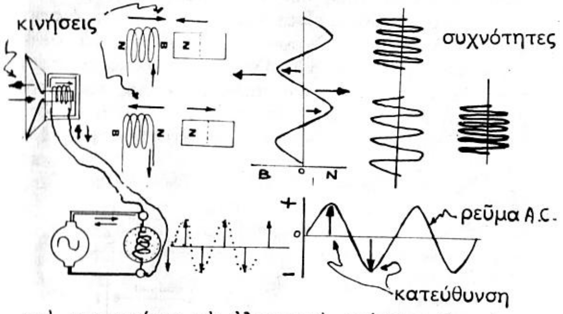
τὸ πηνίο θὰ κινῇ (σπρώχνει ἢ τραβᾶ) τὸν κῶνο μὲ τὶς ἴδιες ἀλλαγὲς ποὺ ἔχουν τὰ ἐναλλασσόμενα ρεύματα καὶ οἱ συχνότητες τῶν ἀλλαγῶν τοῦ ρεύματος ποὺ περνοῦν στὸ πηνίο.

Δηλαδή, τὸ πηνίο θὰ κινῇ καὶ θὰ δονίζη τὸν κῶνο τοῦ μεγαφώνου μὲ τέτοιες συχνότητες δονήσεως ὅμοιες μὲ τὶς συχνότητες ποὺ ἔχουν τὰ ἠλεκτρικὰ ρεύματα, ποὺ περνοῦν ἀπὸ τὸ πηνίο.

Ὅταν μία ἐπιφάνεια ἢ σῶμα δονίζεται (ὅπως στὸ τύμπανο ἢ τὴν χορδὴ κιθάρας) παράγει ἦχο. Ὅταν ἡ μεμβράνη τοῦ κώνου στὸ μεγάφωνο δονίζεται παράγει ἦχο. Ἂν δονίζεται μὲ μία ὡρισμένη συχνότητα παράγει ἕνα ὡρισμένο τόνο ἤχου. Ἂν ὁ κῶνος δονίζεται μὲ διαφορετικὲς συχνότητες, παράγει διαφορετικοὺς τόνους καὶ διαφορετικοὺς ἤχους.

Ἄρα μὲ διαφορετικὲς συχνότητες ρεύματος ποὺ περνοῦν στὸ πηνίο, θὰ ἔχουμε καὶ διαφορετικὲς συχνότητες δονήσεων τοῦ κώνου, καὶ ἔτσι παραγωγὴ διαφορετικῶν ἤχων.

Τὸ ἠλεκτρικὸ σύστημα τοῦ μεγαφώνου μπορεῖ

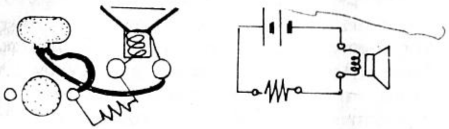


καὶ μετατρέπει τὰ ἠλεκτρικὰ ρεύματα διαφόρων συχνοτήτων σὲ δονήσεις διαφόρων ἀκουστικῶν συχνοτήτων, ποὺ παράγουν ἦχο.

Μὲ τον ἄνω τρόπο καταφέραμε, τὸ μεγάφωνο νὰ δέχεται ἠλεκτρικὰ ρεύματα ἢ σήματα διαφόρων συχνοτήτων, τὰ ὁποῖα μετατρέπει σὲ μηχανικὲς κινήσεις τοῦ κώνου, ὁ ὁποῖος δονιζόμενος ἠλεκτρικῶς παράγει ἤχους.

35. ΠΕΙΡΑΜΑ: Ἠλεκτρικὸ σῆμα σὲ ἀκουστικὸ σῆμα.

Βάλτε τὴν R9 μεταξὺ 54—57 καὶ ἀκουμπῆστε τὸ μαῦρο στὸ 58. Μόλις ἀκουμπήσετε τὸ καλώδιο ἀπὸ μπαταρία στὸ μεγάφωνο ἀκοῦτε ἕνα δυνατὸ κτύπο. Ὅταν τὸ βγάλετε ἀκούγεται ἄλλος κτύπος. Γιατί;



Ἡ μπαταρία δίνει συνεχὲς ρεῦμα. Ἀκουμπῶντας τὸ καλώδιο, περνᾶ ρεῦμα στὸ πηνίο, γίνεται ἠλεκτρομαγνήτης, κινεῖται πρὸς τὸν σταθερὸ μαγνήτη καὶ τραβᾶ τὸν κῶνο δυνατά. Βγάζοντας τὸ καλώδιο διακόπτουμε τὸ ρεῦμα καὶ ἀκοῦμε τὴν ἐπαναφορὰ τοῦ πηνίου καὶ κώνου στὴν ἀρχική τους θέση.

36. ΠΕΙΡΑΜΑ: Ἀδύνατο ἢ δυνατὸ ἠλεκτρικὸ σῆμα σὲ ἀντίστοιχα ἀκουστικά.

Στὸ ἄνω πείραμα δοκιμάστε νὰ ἀντικαταστήσετε τὴν R9, μὲ R10, R11, R12. Ἔτσι ἔχουμε μεγαλύτερη ἀντίσταση, λιγώτερο ρεῦμα, πιὸ ἀδύνατο μαγνητικὸ πεδίο, πιὸ ἀδύνατο ἦχο.

ΠΩΣ ΑΚΟΥΓΟΝΤΑΙ ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΤΟΝΟΙ ΚΑΙ ΜΟΥΣΙΚΗ ΑΠΟ ΤΟ ΜΕΓΑΦΩΝΟ

Γιὰ ν' ἀκουστῆ μουσικὴ ἢ διάφοροι ἀκουστικοὶ τόνοι ἀπὸ τὸ μεγάφωνο, πρέπει τὸ ρεῦμα νὰ εἶναι ἐναλλασσόμενο καὶ νὰ ἔχη τὶς συχνότητες, ἔνταση, καὶ παραλλαγὲς τῶν ἀκουστικῶν σημάτων ἢ ἀκουστικῶν συχνοτήτων.

Στὰ ἠλεκτρονικά, ὁ ἦχος, τὰ ἀκουστικὰ κύματα, οἱ ἀκουστικὲς συχνότητες καὶ γενικὰ οἱ συχνότητες εἶναι ὅλα φαινόμενα καὶ ἐκδηλώσεις ποὺ ἔχουν τὴν μορφὴ ἐναλλασσομένων ρευμάτων.

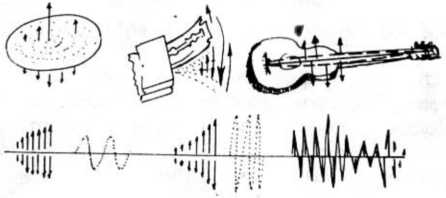
Μὰ πῶς παίρνουν τὴν μορφὴ τῶν ἐναλλασσομένων ρευμάτων;

Ἂς σκεφθοῦμε πάλι τί γίνεται μὲ τὶς δονήσεις τῆς μεμβράνης τοῦ τυμπάνου ἢ τὴν χορδὴ τῆς κιθάρας ἢ ἕνα ξυραφάκι ποὺ ἡ μία του πλευρὰ εἶναι σταθερή, ὅταν τὰ ἀναγκάζουμε νὰ παράγουν ἦχο.

Κτυπῶντας τὸ τύμπανο, δονίζεται ἡ μεμβράνη του καὶ παράγει ἦχο. Κατὰ τὴν διάρκεια αὐτῆς τῆς δονήσεως παρατηροῦμε ὅτι ἡ μεμβράνη του ἀνεβοκατεβαίνει, ἀλλάζοντας κατευθύνσεις συνεχῶς πάνω - κάτω. Μὲ τὴν χορδὴ τῆς κιθάρας ἔχουμε τὸ ἴδιο φαινόμενο. Ἀκοῦμε ἦχο μόνο ὅταν κινῆται καὶ δονίζεται πρὸς ἀλλεπάλληλες κατευθύνσεις, ἀλλάζοντας φορὰ καὶ διεύθυνση συνεχῶς.

Τὸ ξυραφάκι δονίζεται καὶ μία φορὰ πάει ἀριστερὰ καὶ τὴν ἄλλη δεξιά. Ἔτσι ἀκοῦμε πάλι ἦχο ὅταν ὑπάρχη ἡ δόνηση καὶ ἀλλαγὴ κατευθύνσεων στὶς κινήσεις.

Σκεφθεῖτε τί γίνεται ὅταν κτυπήσετε κάτι καὶ δὲν δονισθῆ, δὲν ἀλλάζει κατεύθυνση ἡ κίνηση. Ἀκοῦτε μόνο ἕνα γδοῦπο, ἕνα κτῦπο, ἕνα ἦχο σὰν νὰ κτυπᾶτε ἕνα μεγάλο βράχο ἢ τοῖχο, ποὺ δὲν κουνιέται.



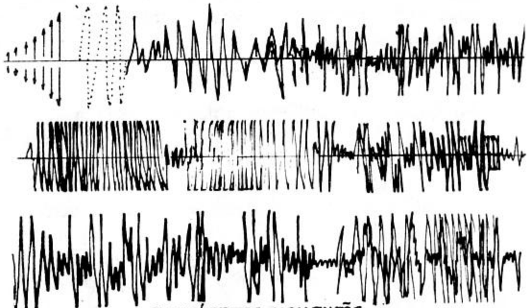
Στὶς δονήσεις ἔχουμε μία συνεχῆ ἀλλαγὴ κατευθύνσεως τοῦ κινουμένου σώματος καὶ ἡ γρηγοράδα κινήσεως ἢ τὸ πόσο συχνὰ ἀλλάζουν κατεύθυνση ἢ συχνότητα, οἱ κινήσεις μᾶς δίνουν διαφόρους ἤχους διαφόρων τόνων. Φαντασθῆτε τώρα, ὅτι ἀντὶ γιὰ τὴν κίνηση τῆς χορδῆς μὲ τὰ τόξα ποὺ ἀλλάζουν κατεύθυνση, ὅπως δείχνει τὸ σχῆμα, ἔχουμε κάποιο ρεῦμα ποὺ ἀλλάζει κατεύθυνση μπρὸς καὶ πίσω. Αὐτὸ δὲν εἶναι ἐναλλασσόμενο ρεῦμα;

Παρατηροῦμε ὅτι οἱ χονδρὲς χορδὲς στὴν κιθάρα κινοῦνται ἀργά, βγάζουν χαμηλὲς νότες καὶ δονίζονται μὲ μικρὴ ἢ χαμηλὴ συχνότητα.

Παρατηροῦμε ὅτι οἱ χονδρὲς χορδὲς στὴν κιθάρα κινοῦνται ἀργά, βγάζουν χαμηλὲς νότες καὶ δονίζονται μὲ μικρὴ ἢ χαμηλὴ συχνότητα.

Οἱ ψιλὲς χορδές, κινοῦνται ταχύτερα, βγάζουν ὑψηλὲς συχνότητες.

Δηλαδὴ οἱ ἐναλλαγὲς μὲ χαμηλὲς συχνότητες μᾶς δίνουν τοὺς χαμηλοὺς τόνους, τὶς βαριὲς νότες τὰ μπάσσα (βαρύτονους ἤχους) καὶ οἱ ἐναλλαγὲς μὲ ὑψηλὲς συχνότητες μᾶς δίνουν



συχνότητες μουσικῆς

τοὺς ὑψηλοὺς τόνους, τὶς ὑψηλὲς νότες, τοὺς ὀξεῖς ἤχους.

Οἱ ἦχοι, ἡ φωνή, ἡ μουσικὴ καὶ γενικὰ τ' ἀκουστικὰ κύματα ποὺ πιάνει τὸ αὐτί μας ἔχουν διάφορους τόνους καὶ διάφορες συχνότητες. Ἡ μουσικὴ ποὺ ἔχει πολλοὺς διάφορους τόνους ἔχει καὶ πολλὲς διάφορες συχνότητες.

Ἐὰν μπορέσετε νὰ φωτογραφήσετε τὰ κύματα καὶ ἠλεκτρικὰ ρεύματα ἑνὸς κομματιοῦ μουσικῆς, θὰ παρατηρήσετε ὅτι ἀποτελοῦνται ἀπὸ χιλιάδες ἡμιτονοειδῆ σχήματα ἐναλλασσομένων ρευμάτων

Ἄρα οἱ διάφοροι ἦχοι, οἱ διάφοροι τόνοι παρίστανται μὲ ἐναλλασσόμενα ρεύματα διαφόρων χαμηλῶν ἢ ὑψηλῶν συχνοτήτων.

Ἂν στείλουμε ρεῦμα στὸ μεγάφωνο ἀπὸ κάποια πηγὴ ποὺ παράγει ἐναλλασσόμενα ρεύματα διαφόρων συχνοτήτων, τὸ μεγάφωνο θὰ δονισθῇ ἀνάλογα μὲ τὶς συχνότητες τῶν ρευμάτων καὶ θὰ παράγῃ ἦχο ἀνάλογο τῶν συχνοτήτων ποὺ ἔχει τὸ ρεῦμα.

Ἂν τὸ ρεῦμα εἶναι πολὺ δυνατὸ τότε καὶ οἱ ἦχοι θ' ἀκούγονται πιὸ δυνατὰ ἀπὸ τὸ μεγάφωνο.

Ἂν κάνουμε τὸ ἀντίθετο στὸ μεγάφωνο, δηλαδὴ δονίζουμε τὸν κῶνο, ὁ ὁποῖος μετακινεῖ τὸ πηνίο μπροστὰ στὸν μαγνήτη τότε τὸ πηνίο θὰ παράγῃ ρεῦμα.

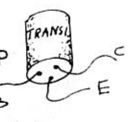
Ἂν μιλήσετε μπροστὰ στὸ μεγάφωνο, ὁ κῶνος του θὰ δονισθῇ ἀνάλογα μὲ τὶς συχνότητες τῆς φωνῆς σας καὶ τὸ πηνίο τοῦ μεγαφώνου θὰ δώσῃ ἠλεκτρικὰ ρεύματα, ποὺ ἔχουν τὶς ἐναλλαγὲς τοῦ ἐναλλασσομένου ρεύματος καὶ τὶς συχνότητες ποὺ ἔχουν οἱ τόνοι τῆς φωνῆς σας. Ἔτσι διαπιστώνεται, γενικά, ὅτι οἱ ἀκουστικὲς συχνότητες τῶν ἤχων ἢ τῆς φωνῆς εἶναι ἐκδηλώσεις ἐναλλασσομένων ρευμάτων, ὡρισμένων συχνοτήτων. Βέβαια μιλῶντας στὸ μεγάφωνο, παράγονται πολὺ ἀδύνατα ρεύματα καὶ χωρὶς ἐνίσχυση δὲν εἶναι εὔχρηστα.

Τὸ ἴδιο συμβαίνει καὶ μὲ τὸ μικρόφωνο. Μιλᾶμε μεταδίδοντας ἤχους ἀκουστικῶν συχνοτήτων καὶ τὸ μικρόφωνο δίνει ἠλεκτρικὰ ἐναλλασσόμενα ρεύματα ποὺ ἔχουν σχήματα ἀκουστικῶν συχνοτήτων.

Μὲ τὸ μικρόφωνο μετατρέπουμε τὴν φωνὴ (ἤχους) σὲ ἠλεκτρικὰ ρεύματα. Ὅπως θὰ δῆτε στὰ πειράματα καὶ κατασκευὲς μὲ τὸν πολυκυκλωματιστὴ 1002, μιλῶντας στὸ ἀκουστικὸ ἢ μικρόφωνο ἀναμεταδίδεται ἡ φωνή σας μέσῳ ἐνισχυτοῦ καὶ μεγαφώνου, ἀφοῦ πρῶτα μετατρεποῦν οἱ ἦχοι σὲ ἠλεκτρικὰ ρεύματα.

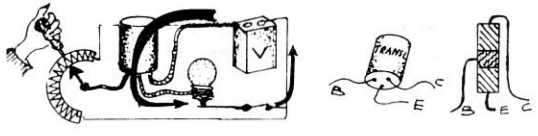
Βλέπε πειράματα 10, 11, 12, 95, 96 τοῦ Πολυκυκλωματιστὴ 1002.

ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ ΚΑΙ ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ



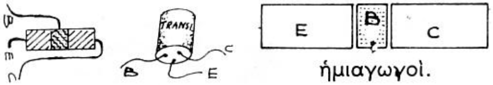
Τὸ τρανζίστορ εἶναι ἕνας μικρὸς αὐτόματος ρυθμιστὴς ρεύματος. Κάμνει σχεδὸν τὴν ἴδια δουλειὰ ποὺ κάνει ἡ μεταβλητὴ ἀντίσταση, δηλαδὴ μπορεῖ νὰ ρυθμίσῃ τὴν ποσότητα ρεύματος ποὺ πρέπει νὰ περάσῃ στὸ κύκλωμα, ἀλλὰ ἐνεργεῖ αὐτόματα ἠλεκτρονικά.

Δὲν τὸ ρυθμίζουμε μὲ τὸ χέρι καὶ δὲν ἀπαιτεῖται ἐξωτερικὴ μηχανικὴ δύναμη, ὅπως μὲ τὴν μεταβλητὴ ἀντίσταση γιὰ τὶς διάφορες ἀλλαγές.



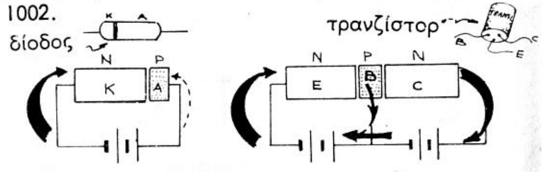
Τὸ τρανζίστορ παίρνει ἰσχυρὸ ρεῦμα ἀπὸ τὴν μπαταρία (ἢ ἄλλη πηγὴ ρεύματος, ὅπως μετασχηματιστὴς καὶ ἀνορθωτὴς) καὶ μπορεῖ νὰ μεταβιβάσῃ αὐτὸ τὸ ἰσχυρὸ ρεῦμα στὸ κύκλωμα, μὲ τὶς ἴδιες ἰδιότητες, σχῆμα ἢ μεταβολές, ποὺ παρουσιάζει ἕνα οἱοδήποτε μικρὸ καὶ ἀδύνατο ρεῦμα, ποὺ φθάνει στὴν εἴσοδο του.

Ἐπειδὴ τὸ τρανζίστορ μπορεῖ νὰ ρυθμίσῃ τὸ ρεῦμα τῆς μπαταρίας νὰ περάσῃ στὸ κύκλωμα καὶ νὰ εἶναι πολλὲς φορὲς πιὸ δυνατὸ ἀπὸ ἐκεῖνο ποὺ δέχεται, λέμε ὅτι τὸ τρανζίστορ ἐνεργεῖ καὶ ὡς ἐνισχυτής.



ἡμιαγωγοί.

Τὸ τρανζίστορ ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία τμήματα, ποὺ τὸ ὑλικό τους δὲν εἶναι καλοὶ ἀγωγοὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ ἀλλὰ εἶναι ἡμιαγωγοί. Δύο διαφορετικοὶ ἡμιαγωγοὶ ἔχουν τὴν ἰδιότητα νὰ ἀφήνουν νὰ περάσουν τὰ ἠλεκτρόνια εὔκολα πρὸς τὴν μία κατεύθυνση καὶ πολὺ δύσκολα πρὸς τὴν ἀντίθετη κατεύθυνση, ὅπως κάνει καὶ ἡ δίοδος ποὺ εἴδαμε στὸν Πολυκυκλωματιστὴ μοντέλο 1002.



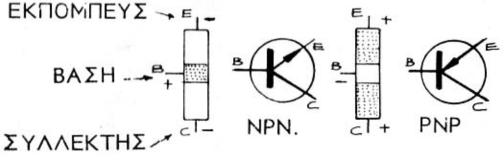
Τὸ ρεῦμα περνᾶ εὔκολα πρὸς μία κατεύθυνση, γιατὶ ὁ ἡμιαγωγὸς παρουσιάζει μικρὴ ἐσωτερικὴ ἀντίσταση σὲ ὡρισμένα φορτία.

Ἐπειδὴ στὴν ἀντίθετη κατεύθυνση ὁ ἡμιαγωγὸς παρουσιάζει πολὺ μεγάλη ἐσωτερικὴ ἀντίσταση στὸ πέρασμα τῶν ἠλεκτρονίων (ἢ τῶν κενῶν ποὺ ἀφήνουν τὰ ἠλεκτρόνια) παρουσιάζονται τρομερὰ

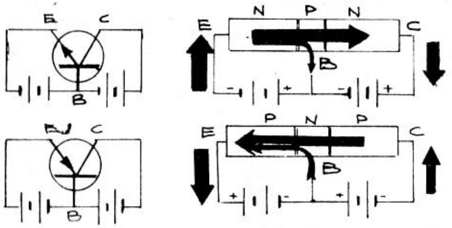
ἐμπόδια στὴν ροὴ τοῦ ρεύματος καὶ ἔτσι δημιουργεῖται ἐλάχιστο ρεῦμα. Αὐτὴ τὴν ἰδιότητα τῶν ἡμιαγωγῶν τὴν χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ ρυθμίζουμε τὴν κατεύθυνση καὶ ποσότητα τοῦ ρεύματος, ποὺ μᾶς ἐνδιαφέρει νὰ περάση στὸ κύκλωμα.

Τὸ τρανζίστορ ἔχει δύο μεγάλα τμήματα ἡμιαγωγῶν καὶ μεταξύ τους ἕνα μικρότερο τμῆμα, ποὺ πάντα φέρει φορτίο διαφορετικὸ ἀπὸ τὸ φορτίο ποὺ ἔχουν τὰ δύο μεγάλα τμήματα.

Εἶναι σὰν νὰ ἔχουμε δύο φέτες ψωμὶ καὶ στὴν μέση μία φέτα τυρί, ὅπου ἂν τὸ ψωμὶ ἔχει φορτίο θετικὸ (POSITIVE = P) τὸ τυρὶ θὰ ἔχη ἀρνητικὸ (NEGATIVE = N) καὶ τὸ ὀνομάζουμε συνδυασμὸ PNP. Ἂν τὸ ψωμὶ ἔχει φορτίο ἀρνητικὸ (N) καὶ τὸ τυρὶ θετικὸ (P) ὁ συνδυασμὸς ὀνομάζεται NPN.



Στὸ τρανζίστορ, τὸ μεσαῖο τμῆμα ὀνομάζεται ΒΑΣΗ (B= BASE) καὶ τ' ἀκριανὰ τμήματα τὸ ἕνα ΕΚΠΟΜΠΕΥΣ (E = EMMITTER) καὶ τ' ἄλλο ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ (C = COLLECTOR).



Τὰ τρία τμήματα εἶναι φτιαγμένα καὶ τοποθετημένα κατὰ τέτοιο τρόπο, ὥστε μία μεγάλη ποσότητα ρεύματος νὰ μπορῆ νὰ περνᾶ εὔκολα μεταξὺ Ἐκπομπέως καὶ Συλλέκτου, ἀλλὰ μόνο μιὰ μικρὴ ποσότητα ρεύματος μεταξὺ Ἐκπομπέως καὶ Βάσεως.

Μία σημαντικὴ ἰδιότης τῶν τρανζίστορ εἶναι, ὅτι διαχωρίζουν τὴν ποσότητα ρεύματος, ποὺ περνᾶ μεταξὺ τῶν δύο τμημάτων Ἐκπομπέως καὶ Βάσεως, καὶ ἐκείνης τῆς ποσότητας ποὺ περνᾶ μεταξὺ τῶν τμημάτων Ἐκπομπέως καὶ Συλλέκτου κατὰ μιὰ ἀναλογία ἄνιση, ἡ ὁποία ὅμως παραμένει σχετικὰ σταθερὴ στὶς αὐξομειώσεις ρεύματος. Μία μικρὴ ἀλλαγὴ στὴν ποσότητα ρεύματος ποὺ περνᾶ στὴν Βάση τοῦ τρανζίστορ προξενεῖ μία πολὺ μεγάλη ἀλλαγὴ στὴν ποσότητα ρεύματος ποὺ περνᾶ μετοξὺ Ἐκπομπέως καὶ Συλλέκτου.

Π. χ. Ἂν ἡ μπαταρία δίνει ἀρχικὰ 50 μιλιαμπὲρ στὸ τρανζίστορ θὰ παρατηρήσουμε ὅτι 49 μιλιαμπὲρ (μεγάλη ποσότης) θὰ περάση μεταξὺ τῶν τμημάτων Ἐκπομπέως - Συλλέκτου καὶ μόνο 1 μιλιαμπὲρ (μικρὴ ποσότης) θὰ περάση μεταξὺ τῶν τμημάτων Ἐκπομπέως καὶ Βάσεως.

Ἐὰν τώρα ἡ μπαταρία δίνει 100 μιλιαμπὲρ στὸ τρανζίστορ (διπλάσιο ρεῦμα) παρατηροῦμε ὅτι τὰ 98 μιλιαμπὲρ θὰ περάσουν μεταξὺ Ἐκπομπέως - Συλλέκτου καὶ 2 μιλιαμπὲρ θὰ περάσουν μεταξὺ Ἐκπομπέως - Βάσεως.

Δηλαδὴ ὑπάρχει μία σταθερὴ ἀναλογία στὶς ποσότητες τῶν δύο ρευμάτων ποὺ περνοῦν μεταξὺ Ἐκπομπέως - Συλλέκτου (E-C) καὶ μεταξὺ Ἐκπομπέως - Βάσεως (E-B).

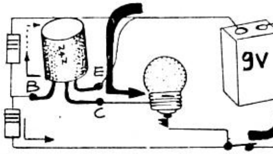
Ὅταν αὐξηθῆ ἡ ποσότης ρεύματος μεταξὺ Ἐκπομπέως - Βάσεως (π. χ. διπλασιασθῆ στὰ 2 μιλιαμπὲρ), θὰ αὐξηθῆ κατὰ τὴν ἴδια ἀναλογία καὶ ἡ ποσότης ρεύματος ποὺ περνᾶ μεταξὺ Ἐκπομπέως - Συλλέκτου (δηλαδὴ θὰ διπλασιαστῆ ,98 μιλιαμπέρ).

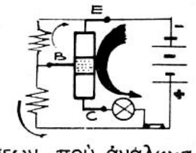
Ὅταν ἀντίθετα ἐλαττωθῆ ἡ ποσότης ρεύματος στὴν βάση (π. χ. στὰ μισὰ τοῦ ἀρχικοῦ στὰ 0.5 μιλιαμπέρ) θὰ ἐλαττωθῆ ἀνάλογα στὰ 24,5 μιλιαμπὲρ ἡ ποσότης ποὺ περνᾶ μεταξὺ Ἐκπομπέως Συλλέκτου. Μ' αὐτὸν τὸν τρόπο βλέπουμε ὅτι ὅταν ἔχουμε μία μικρὴ ἀλλαγὴ ρεύματος στὴν βάση (αὔξηση ἢ ἐλάττωση) τοῦ τρανζίστορ, παρατηρεῖται μία μεγάλη ἀλλαγὴ στὴν ποσότητα ρεύματος ποὺ περνᾶ μεταξὺ Ἐκπομπέως καὶ Συλλέκτου.

Γιὰ ἁπλότητα ἂς ὀνομάσουμε τὴν βάση ε ἴ σ ο δ ο τ ο ῦ τ ρ α ν ζ ί σ τ ο ρ καὶ τὸν Συλλέκτη ἔ ξ ο δ ο τ ο ῦ τ ρ α ν ζ ί σ τ ο ρ.

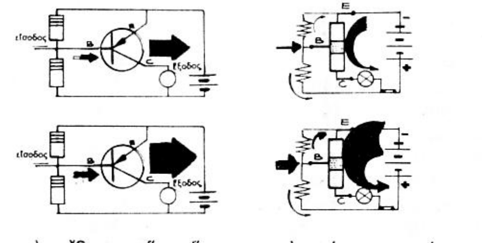
Ἂν θέλουμε, μποροῦμε νὰ κανονίσουμε πόσο ρεῦμα πρέπει νὰ περάση στὴν βάση τοῦ τρανζίστορ (εἴσοδό του) γιὰ νὰ πάρουμε ἀπὸ τὸν Συλλέκτη (ἔξοδό του) μία ἐπιθυμητὴ καὶ χρήσιμη μεγάλη ποσότητα ρεύματος. Τὸ ρεῦμα ποὺ θὰ πάρουμε ἀπὸ τὸν Συλλέκτη εἶναι κυρίως ρεῦμα μπαταρίας καὶ σκοπός μας εἶναι νὰ αὐξάνεται καὶ ἐλαττώνεται ὅπως τὸ ρυθμίζει ἡ βάση τοῦ τρανζίστορ αὐτόματα.

Ὁ τρόπος ποὺ μποροῦμε νὰ κανονίσουμε πόσο ρεῦμα θέλουμε νὰ φθάση στὴν βάση τοῦ τραν-

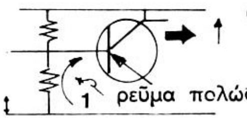




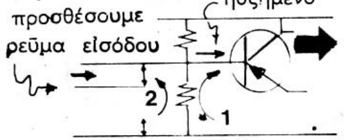
ζίστορ, εἶναι ἡ χρήση ἀντιστάσεων, ποὺ ἀνάλογα μὲ τὴν τιμή τους σὲ ὤμ, ἀφήνουν νὰ περάση περιωρισμένο ρεῦμα μιᾶς ἐλαττωμένης τάσεως καὶ ἐντάσεως. Μικρὴ ἀντίσταση ἀφήνει νὰ περάση πολὺ ρεῦμα στὴν βάση. Μεγαλύτερη ἀντίσταση ἀφήνει νὰ περάση λιγώτερο ρεῦμα στὴν βάση. Μιὰ πάρα πολὺ μεγάλη ἀντίσταση ἢ καθόλου ἀντίσταση πρὸς τὴν βάση εἶναι σὰν νὰ μὴν ἔχουμε δρόμο (ἀγωγὸ) ἢ ὅτι εἶναι μπλοκαρισμένη ἡ παροχὴ ρεύματος στὴν βάση. Βέβαια γιὰ νὰ λειτουργήση κανονικὰ τὸ τρανζίστορ πρέπει νὰ διαλέξουμε τὴν κατάλληλη ἀντίσταση γιὰ τὴν κάθε δουλειά, ρύθμιση ἢ ἐφαρμογὴ ποὺ θέλουμε.



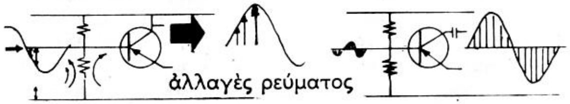
Βασικὰ εἴδαμε, ὅτι ὅταν κατὰ κάποιο τρόπο ἀλλάζει τὸ ρεῦμα ποὺ περνᾶ στὴν βάση (εἴσοδο) τοῦ τρανζίστορ, ἔχουμε ἀνάλογες μεγάλες ἀλλαγὲς ρεύματος στὴν ἔξοδο τοῦ τρανζίστορ.



Ἂν ἀρχικὰ ἔχουμε μιὰ ἀντίσταση στὴν βάση (ὀνομάζεται ἀντίσταση βάσεως ἢ πολώσεως) τοῦ τρανζίστορ, ποὺ ἀφήνει νὰ περάση λίγο ρεῦμα στὴν βάση (ρεῦμα πολώσεως), θὰ ἔχουμε μία ἀνάλογη μεγάλη ἔξοδο ρεύματος ἀπὸ τὸν Συλλέκτη.



Ἂν ὅμως, προσθέσουμε λίγο ρεῦμα παραπάνω στὴν βάση, ἀπὸ μιὰ πηγὴ ἄσχετη ἀπὸ τὴν προηγουμένη πηγὴ ἐνεργείας ποὺ εἶναι ἡ μπαταρία, τότε τὸ ρεῦμα ποὺ φτάνει στὴν βάση θὰ εἶναι ηὐξημένο καὶ φυσικὰ θὰ αὐξηθῆ καὶ τὸ ρεῦμα ἐξόδου ἀπὸ τὸν Συλλέκτη.



Ἂν τώρα προσθέσουμε μιὰ πηγή, ποὺ παράγει σχετικὲς ἀλλαγὲς στὸ ρεῦμα εἰσόδου, σὰν τὶς ἀλλαγὲς ποὺ παράγει τὸ ἐναλλασσόμενο ρεῦμα, ἡ κάθε ἀλλαγὴ στὴν βάση δὲν θὰ προξενήση ἀνάλογες ἀλλαγὲς ρεύματος, ποὺ περνοῦν ἀπὸ τὸν συλλέκτη;

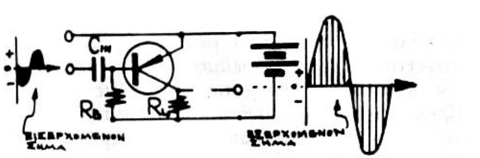
Φυσικά, κάθε μικρὴ ἀλλαγὴ ρεύματος στὴν βάση, αὐτομάτως προξενεῖ ἀνάλογες καὶ ἀντίστοιχες ἀλλαγὲς στὸ ρεῦμα, ποὺ περνᾶ μεταξὺ Ἐκπομπέως καὶ Συλλέκτου, καὶ ἔτσι ὁ Συλλέκτης θὰ δώση ρεύματα μὲ ὅλες τὶς αὐξήσεις καὶ ἐλαττώσεις ρεύματος ποὺ παρουσιάζουν τὰ ἐναλλασσόμενα ρεύματα ποὺ φτάνουν στὴν βάση, στὴν εἴσοδο τοῦ τρανζίστορ. Μὲ αὐτὸ θὰ καταλάβετε καλλίτερα τὴν λειτουργία τῶν ραδιοφώνων, πομπῶν ἐνισχυτῶν, ἀσυρμάτων ποὺ κατασκευάζετε μὲ τοὺς Πολυκυκλωματιστὰς μοντέλα 501, καὶ 1002. (Βλέπε πείραμα ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΦΩΣ)

Τὰ πηνία, τ' ἀκουστικὰ ἢ μικρόφωνα, ὁ συντονιστὴς καὶ οἱ ταλαντωταὶ τῶν πομπῶν εἶναι ἠλεκτρονικὰ στοιχεῖα, ποὺ ἐνεργοῦν σὰν ἐξωτερικὲς πηγὲς παροχῆς μικρῶν ρευμάτων δηλαδὴ παράγουν πολὺ ἀδύνατα ρεύματα ὡρισμένων συχνοτήτων. Τὰ ρεύματα αὐτά, φτάνοντας στὴ βάση τοῦ τρανζίστορ, ἐπιφέρουν πολὺ μικρὲς ἀλλαγὲς στὸ ρεῦμα βάσεως, τὸ ὁποῖο ρυθμίζει ἀνάλογα, τὶς ἀντίστοιχες ἀλλαγὲς ποὺ πρέπει να ἔχη τὸ ρεῦμα ἐξόδου, ὅταν περνᾶ ἀπὸ τὸν Συλλέκτη.

Γενικὰ τὸ ρεῦμα, ποὺ βγαίνει ἀπὸ τὸν Συλλέκτη τοῦ τρανζίστορ, ἔχει ὅλες τὶς ἀλλαγὲς τοῦ ρεύματος ποὺ φτάνει στὴν βάση του. Ἂν στὴν βάση φτάση ρεῦμα ἀπὸ τὸ μικρόφωνο ποὺ παράγει μικρὰ ρεύματα ἀκουστικῶν συχνοτήτων (ἐναλλασσόμενα ρεύματα) τὸ τρανζίστορ τὰ ἀναπαράγει μὲ ὅλες τὶς ἐναλλαγὲς ποὺ παρουσιάζουν οἱ ἀκουστικὲς συχνότητες σὲ πολὺ μεγαλύτερη ἔνταση. Τὸ ρεῦμα μπαταρίας ποὺ περνᾶ ἀπὸ Ἐκπομπέα στὸν Συλλέκτη τοῦ τρανζίστορ θὰ ἔχη ὅλες τὶς μεταλλαγές, καὶ τὸ σχῆμα του θὰ εἶναι ἕνα ἀντίγραφο σὲ μεγένθυση τῶν μικρῶν ἀκουστικῶν σημάτων, ποὺ φτάνουν στὴν βάση τοῦ τρανζίστορ.

Ἀφοῦ τὸ ρεῦμα ἐξόδου βγαίνει πολλὲς φορὲς μεγαλύτερο ἀπὸ ἐκεῖνο ποὺ φτάνει στὴν εἴσοδό του, λέμε ὅτι τὸ τρανζίστορ δυνάμωσε ἢ ἐνίσχυσε τὸ εἰσαγόμενο ρεῦμα καὶ ἐνεργεῖ σὰν ἐνισχυτής, ἄσχετο ἂν τὰ μικρὰ ρεύματα ἔχουν ἀκουστικὲς συχνότητες ῥαδιοσυχνότητες ὅπως αὐτὲς ἐξηγοῦνται καὶ διατυπώνονται στὸν Πολυκυκλωματιστὴ 1002 γιὰ τὰ ραδιόφωνα καὶ μικροπομπούς.

Ἔτσι λοιπὸν συμπερασματικά, τὸ τρανζίστορ δέχεται τὶς ἀλλαγὲς ἀπὸ τὰ μικρὰ ρεύματα τῶν συχνοτήτων ποὺ φθάνουν στὴν βάση του, τὰ ὁποῖα προστιθέμενα στὸ ὑπάρχον ρεῦμα βάσεως, δημιουργοῦν μιὰ κατάσταση τέτοια ὥστε ἡ βάση τοῦ τρανζίστορ νὰ ἐπιτρέπη τὸ ρεῦμα ποὺ ἔρχεται ἀπὸ τὴν μπαταρία, νὰ ἐξέρχεται ἀπὸ τὸν Συλλέκτη καὶ νὰ ἀναπαράγεται μὲ τὶς ἴδιες ἰδιότητες τῶν ἀλλαγῶν ἢ μικρῶν ρευμάτων συχνότητος ποὺ εἰσῆλθαν.



Ὑπάρχουν εἴδη τρανζίστορ, στὰ ὁποῖα οἱ ἡμιαγωγοί τους ἀνταποκρίνονται πιὸ εὔκολα, στὶς ὑψηλὲς ραδιοσυχνότητες καὶ ἄλλα ποὺ ἀνταποκρίνονται πιὸ εὔκολα στὶς ἀκουστικὲς συχνότητες.

Βασικὰ ὅμως, ἡ λειτουργία τῶν τρανζίστορ εἶναι ἡ ἴδια καὶ στὶς αὐτὲς μορφές.

Τὰ τρανζίστορ ἀναπαράγουν τὶς αὐξομειώσεις ρευμάτων εἰσόδου καὶ λειτουργοῦν κανονικὰ κρατῶντας σταθερὴ τὴν ἀναλογία ποὺ ὑπάρχει μεταξὺ ρευμάτων Βάσεως καὶ Συλλέκτου, μέσα σὲ ὡρισμένα ὅρια λειτουργίας.

Ἂν ἡ ποσότης ρεύματος, ποὺ στέλνουμε στὴν βάση τοῦ τρανζίστορ αὐξηθῆ πάρα πολύ, τότε ξεπερνᾶμε τὰ ὅρια κανονικῆς ρυθμίσεως καὶ τὸ ρεῦμα ἐξόδου ἀπὸ τὸν συλλέκτη διακόπτεται.

Μὲ πολὺ ρεῦμα στὴν Βάση, σταματᾶ ἡ παροχὴ ρεύματος ἀπὸ τὸν Συλλέκτη καὶ τὸ τρανζίστορ δὲν λειτουργεῖ.

Πολλὲς φορὲς χρησιμοποιοῦμε αὐτὴ τὴν ἰδιότητα γιὰ ὡρισμένες ἐφαρμογές. Δηλαδὴ ἀφήνοντας σκόπιμα νὰ περάση κάποια στιγμὴ πολὺ ρεῦμα στὴ βάση τοῦ τρανζίστορ, πετυχαίνουμε διακοπὴ παροχῆς ρεύματος ἀπὸ τὸν συλλέκτη (π. χ. χρονοδιακόπτες, ταλαντωτής, δονητής κ.λ.π.)

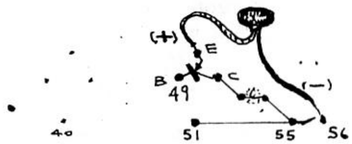
Ἄλλοτε πάλι, τροφοδοτῶντας συνέχεια μὲ πολὺ ρεῦμα τὴν βάση, ἐξαναγκάζουμε τὸ τρανζίστορ νὰ μὴ λειτουργῆ, μέχρις ὅτου ὅταν καὶ ὅποτε θελήσουμε, ἐλαττώνοντας τὸ ρεῦμα στὴ βάση, πετυχαίνουμε τὴν λειτουργία τοῦ τρανζίστορ (π. χ. συστήματα ἀσφαλείας, ὑπολογιστές, ἠλεκτρονικοὶ ἐγκέφαλοι κλπ.).

Μπορεῖ νὰ ἔχουμε δύο τρανζίστορ ἢ περισσότερα τρανζίστορ ποὺ ἡ ἔξοδος τοῦ ἑνὸς ἐπηρεάζει καὶ ἐπιδρᾶ στὰ ἄλλα τρανζίστορ γιὰ σχετικὲς ἐνισχύσεις, διακοπὲς ἢ ἀλληλορυθμίσεις.

37. ΠΕΙΡΑΜΑ: Π ε ρ ί π τ ω σ ι ς Α.

Συνδέστε τὰ στοιχεῖα ὅπως στὸ σχῆμα καὶ πιέστε τὸν διακόπτη γιὰ νὰ κλείση τὸ κύκλωμα.

Μολονότι τὸ λαμπάκι βρίσκεται σὲ κύκλωμα κλειστὸ (μεταξὺ μπαταρίας (—) διακόπτη, λάμπας, συλλέκτη, ἐκπομπέα, μπαταρίας (+), τὸ λαμπάκι δὲν ἀνάβει ἢ μπορεῖ, μόλις καὶ μετὰ βίας νὰ κοκκινήση λίγο τὸ συρματάκι του. Για τί δὲν ἀνάβει; Τί ὑπάρχει στὴν Βάση;

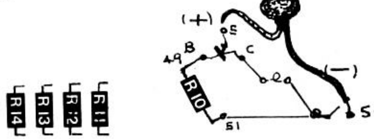


38. ΠΕΙΡΑΜΑ: Π ε ρ ί π τ ω σ ι ς Β.

'Ακουμπῆστε τώρα μεταξὺ βάσεως 49 καὶ ἀρνητικοῦ 51 τὴν ἀντίσταση R10 καὶ πιέστε τὸν χειριστήρα. Γιατί ἀνάβει τὸ λαμπάκι;

Στὴν θεωρία εἴδαμε ὅτι ἡ βάση ρυθμίζει, ἐὰν καὶ πόσο ρεῦμα, θὰ περάση μεταξὺ Ε καὶ C.

Στὴν περίπτωση Α, χωρὶς ἀντίσταση, εἶναι σὰν νὰ μὴν ὑπάρχη δρόμος ἀγωγός, γιὰ νὰ περάση κάποιο ρεῦμα στὴν βάση τοῦ τραντζίστορ. Βάζοντας ὅμως μιὰ ἀντίσταση, ἐπιτρέπετε νὰ περάση ὡρισμένο ρεῦμα τάσεως καὶ ἐντάσεως στὴν βάση, ἡ ὁποία ἐπιτρέπει τώρα νὰ περάση ρεῦμα μεταξὺ Ε καὶ C καὶ ἀνάβει τὸ λαμπάκι.



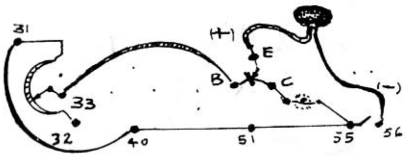
39. ΠΕΙΡΑΜΑ: 'Α λ λ α γ ὴ π α ρ ο χ ῆ ς ρ ε ύ μ α τ ο ς.

'Αντικαταστήσατε στὸ 49—51 τὶς ἀντιστάσεις R10, R11, R12, R13, R14.

"Οσο μεγαλώνει ἡ ἀντίσταση, τόσο βλέπομε ὅτι ἐλαττώνεται τὸ ρεῦμα στὴν βάση τοῦ τρανζίστορ καὶ ὡς ἐκ τούτου περνᾶ λιγώτερο ρεῦμα μπαταρίας στὸ λαμπάκι.

40. ΠΕΙΡΑΜΑ: Αὐξομειώσεις στὴν βάση ρυθμίζουν τὴν ἔξοδο.

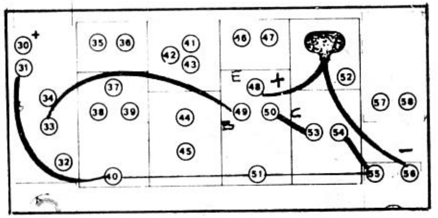
'Αλλαγὴ παροχῆς ρεύματος στὴν βάση τοῦ τρανζίστορ προξενεῖ ἀλλαγὲς στὴν ποσότητα ποὺ περνᾶ μεταξὺ Ε καὶ C.



"Οταν γυρνᾶτε τὸ Κοντρὸλ (μεταβλητὴ ἀντίσταση), ἀλλάζει ἡ τιμὴ ἀντιστάσεως καὶ ὡς ἐκ τούτου καὶ ἡ ποσότης ρεύματος στὴν βάση.

Μὲ τὸ κοντρὸλ ἀριστερὰ ἔχουμε πολὺ ἀντίσταση καὶ δὲν περνᾶ ρεῦμα στὴν βάση. Γυρνῶντας σιγὰ - σιγὰ τὸ κοντρὸλ ἐλαττώνει ἡ ἀντίσταση καὶ αὐξάνει σιγὰ - σιγὰ τὸ ρεῦμα καὶ σιγὰ - σιγὰ ἀνάβει τὸ λαμπάκι μὲ τὴν σειρά του. Γυρνῶντας μπρὸς - πίσω τὸ Κοντρὸλ αὐξάνει καὶ ἐλαττώνει ἡ ποσότης ρεύματος.

41. ΠΕΙΡΑΜΑ: Πολὺ ρεῦμα στὴν Βάση

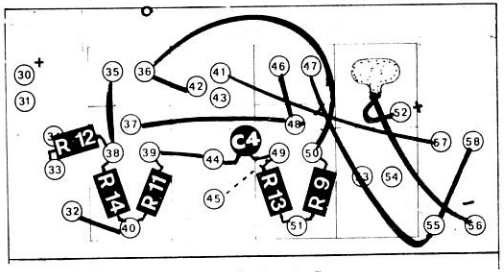


'Εὰν γυρίσετε πολὺ τὸ Κοντρόλ, ἐλαττώνει ἡ ἀντίσταση πολὺ καὶ τότε περνᾶ μεγάλη ποσότης ρεύματος ποὺ μπουκώνει τὸ τρανζίστορ, ἀναγκάζοντάς το νὰ σταματήση τὴν λειτουργία του.

Μὲ πολὺ ρεῦμα στὴν Βάση, σταματᾶ ἡ παροχὴ ρεύματος ἀπὸ τὸν Συλλέκτη καὶ τὸ τρανζίστορ δὲν λειτουργεῖ.

42. ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΤΑΛΑΝΤΩΤΗΣ

Τοποθετῶντας καὶ συνδέοντας τὰ στοιχεῖα ὅπως στὸ σχῆμα πιέζοντας τὸν χειριστῆρα ἀκοῦτε ἕνα συνεχῆ ἦχο.



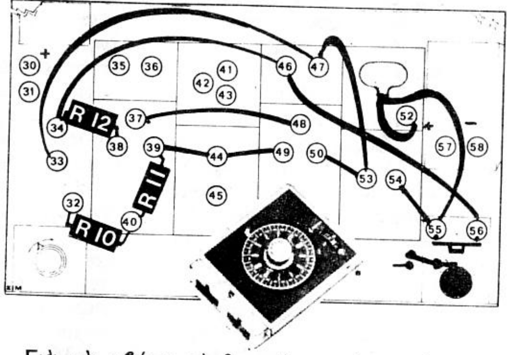
Πῶς δημιουργεῖται αὐτὸς ὁ ἦχος;

Κανονίζουμε τὰ τρανζίστορ ἔτσι, ὥστε τὸ μεγάφωνο νὰ μὴν τροφοδοτεῖται μὲ συνεχὲς ρεῦμα μπαταρίας, ἀλλὰ μὲ διακεκομμένες γρήγορες παλμικὲς παροχὲς ρεύματος. 'Η παλμικὴ παροχὴ μὲ τὶς αὐξομειώσεις ρεύματος, εἶναι ἀποτέλεσμα τοῦ ἀναβο-σβυσίματος τῶν δύο τρανζίστορ. "Οταν ἀνάβει (λειτουργεῖ) τὸ ἕνα τρανζίστορ δίνει πολὺ ρεῦμα στὴν βάση τοῦ ἄλλου τρανζίστορ καὶ τὸ ἀναγκάζει νὰ σβήση (νὰ σταματήση τὴν λειτουργία, νὰ μπουκώση). Μόλις ὅμως σταματήση τὸ δεύτερο τρανζίστορ καὶ δὲν τραβᾶ ρεῦμα, τότε τὸ προηγούμενο τραβᾶ τόσο πολὺ ρεῦμα ποὺ ἡ βάσις του τὸ ἀναγκάζει νὰ μπουκώση καὶ νὰ σταματήση νὰ λειτουργεῖ. Τὴν στιγμὴ ποὺ τὸ ρεῦμα ἐλαττώνει γιὰ νὰ σταματήση αὐτὸ τὸ τρανζίστορ ἀρχίζει νὰ πέρνει ρεῦμα καὶ νὰ λειτουργεῖ τὸ δεύτερο τρανζίστορ ποὺ ἦταν πρῶτα μπουκωμένο. Μὲ τὴν λειτουργία τὸ δεύτερο στέλνει πίσω ρεῦμα στὸ πρῶτο τρανζίστορ ποὺ ἀρχίζει νὰ λειτουργεῖ μέχρις ὅτου λάβη πολὺ ρεῦμα, μπουκώση καὶ ἀναγκασθῆ νὰ σταματήση. Καὶ ὁ κύκλος συνεχίζεται προξενῶντας ξεκίνημα, λειτουργία, μπούκωμα, σταμάτημα τοῦ ἑνὸς τρανζίστορ τὸ ὁποῖο ἐπηρεάζει τὸ δεύτερο τρανζίστορ ν' ἀκολουθεῖ τὸ ἴδιο ἀναβόσβυμα προξενῶντας τὶς διακεκομμένες περιοδικὲς παροχὲς ρεύματος καὶ τὶς ταλαντώσεις ποὺ προξενοῦν δονήσεις στὸν Κῶνο τοῦ μεγαφώνου. Οἱ διακεκομ-

μένες παροχὲς γίνονται τόσο γρήγορα ὥστε νὰ δημιουργοῦνται πολὺ γρήγορες δονήσεις ,χιλιάδων ἐναλλαγῶν τὸ δευτερόλεπτο μὲ μία συχνότητα ποὺ ἔχουν τὰ ἀκουστικὰ κύματα, καὶ ἔτσι ἀκοῦμε ἦχο ἀπὸ τὸ μεγάφωνο. Οἱ ταλαντώσεις καὶ ὡς ἐκ τούτου ἡ συχνότης καὶ ὁ τόνος τοῦ ἤχου, ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὶς τιμὲς τῶν ἀντιστάσεων καὶ πυκνωτῶν στὸ κύκλωμα ἐπανατροφοδοτήσεως τῶν τρανζίστορ καὶ τὸ εἶδος τοῦ τρανζίστορ.

43 ΧΡΟΝΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ

Τὰ τρανζίστορ χρησιμοποιοῦνται καὶ ὡς χρονοδιακόπται ποὺ ἀφήνουν νὰ περάση ρεῦμα μετὰ ἀπὸ ἕνα χρονικὸ διάστημα. Π. χ. χρειάζεστε 30 δευτερόλεπτα γιὰ τὴν ἐμφάνιση τοῦ φίλμ μιᾶς φωτογραφίας ἢ γιὰ τὴν παροχὴ ρεύματος σὲ φούρνους ἢ κεντρόφυγες ἐργαστηρίων ἢ γιὰ συστήματα ψήξεως ἢ ἠλεκτρονικῶν ὑπολογιστῶν ποὺ γενικὰ ἀπαιτεῖται αὐτοματισμὸς μετὰ ὡρισμένα χρονικὰ διαστήματα στασιμότητος ἢ λειτουργίας.

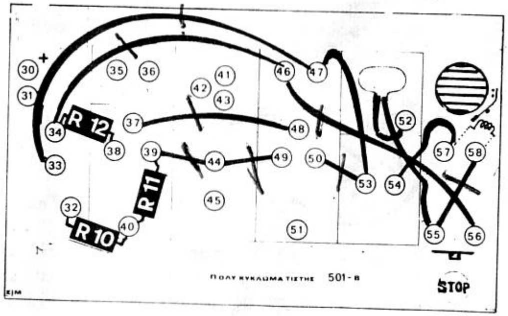


Γιὰ νὰ σβήση τὸ λαμπάκι, πιέστε τὸν χειριστήρα νὰ φύγη τὸ ρεῦμα καὶ ἔτσι ἀρχίζει νέα περίοδος χρονομετρήσεως. Μετρῆστε σὲ πόσα δευτερόλεπτα θὰ ἀνάψη τὸ λαμπάκι καὶ ξαναδοκιμάστε τὸ χρονομέτρημα.

Φυσικὰ ἀντὶ για λαμπάκι μπορεῖ νὰ ὑπάρχει διακόπτης ρελὲ ἢ ἄλλο σύστημα ἐκκινήσεως ἢ ἐκτελέσεως ἔργου.

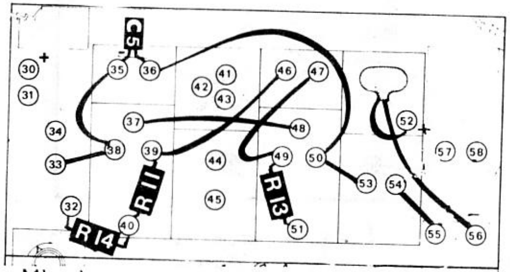
44. ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ

Βάζοντας τὸ μεγάφωνο ὅταν περάση ρεῦμα γιὰ τὸ λαμπάκι θ' ἀκουστῆ ἦχος στὸ μεγάφωνο.



45. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ

Μὲ κανονικὴ ρύθμιση τῶν τρανζίστορ σὲ συνδυασμὸ μὲ συγχρονισμένο ξεφόρτωμα πυκνωτῶν, κατασκευάσετε τὸν ἠλεκτρονικὸ σας αὐτόματο διακόπτη. Τὰ τρανζίστορ ἀναβοσβύνουν καὶ ἐπιτρέπουν ἢ διακόπτουν διαδοχικὰ τὴν παροχὴ ρεύματος στὸ φορτίο ποὺ εἶναι τὸ λαμπάκι.



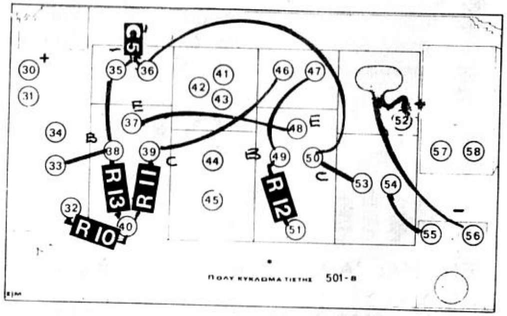
Μὲ τὸ κοντρὸλ δεξιὰ τὸ λαμπάκι ἀνάβει μὲ μακρόχρονες διακοπές. Γυρνῶντας σιγὰ τὸ κοντρὸλ ἀριστερὰ δίνουμε πιὸ πολὺ ρεῦμα καὶ τὸ λαμπάκι ἀναβοσβύνει πιὸ γρήγορα. Ἂν τὸ γυρίσετε πολύ, σταματᾶ γιατὶ περνᾶ πολὺ ρεῦμα καὶ μπουκώνει τὸ τρανζίστορ.

Μὲ αὐτὸ τὸ κύκλωμα τὰ τρανζίστορ χρησιμοποιοῦνται σὲ ἐφαρμογὲς παρακινήσεως προσοχῆς ἢ προειδοποιήσεως π. χ. γιὰ διαφημιστικὰ στὶς βιτρίνες, γιὰ φλὰς αὐτοκινήτων γιὰ συνεργεῖα ὁδοποιΐας, προειδοποιῶντας τοὺς ὁδηγοὺς πὼς ὑπάρχει κίνδυνος καὶ ἀπαιτεῖται προσοχή, γιὰ φωτοσημαντῆρες ἢ φάρους στὴν θάλασσα κλπ.

Τὸ κοντρὸλ ρυθμίζει τὸν χρόνο φορτώσεως τοῦ πυκνωτοῦ ποὺ ἐπιτρέπει στὰ τρανζίστορ ν' ἀφήσουν νὰ περάση ρεῦμα στὸ φορτίο (λάμπα, ρελέ, κουδούνι κλπ.).

46. ΓΡΗΓΟΡΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ

Μὲ ρεῦμα στὸ C τοῦ πρώτου τρανζίστορ, τὸ δεύτερο τρανζίστορ μπουκώνει καὶ δὲν ἀφίνει νὰ περάση ρεῦμα στὸ λαμπάκι. Ὅταν ὅμως μεγαλώση ἡ παροχὴ ρεύματος στὴν βάση τοῦ πρώτου τρανζίστορ, τότε καὶ αὐτὸ θὰ μπουκώση καὶ θὰ πάψη νὰ λειτουργῆ. Μόλις ὅμως τὸ πρῶτο τρανζίστορ σταματίση καὶ δὲν περνᾶ ρεῦμα στὸ C, τότε τὸ δεύτερο τρανζίστορ ἀρχίζει νὰ λειτουργεῖ ἀνάβοντας τὸ λαμπάκι. Τὸ γέμισμα τοῦ πυκνωτοῦ κανονίζει πότε θὰ περάση ρεῦμα στὴν βάση.

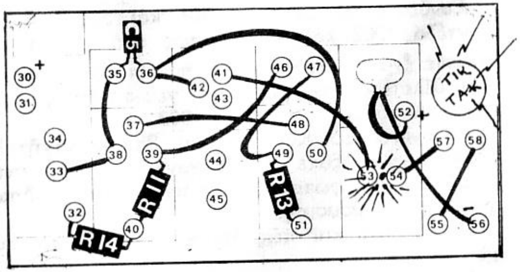


Ὁ πυκνωτὴς ρυθμίζει τὸν χρόνο ἐκφορτώσεως

Μὲ ηὐξημένη ἀντίσταση τὸ ξεφόρτωμα διαρκεῖ περισσότερο χρόνο.

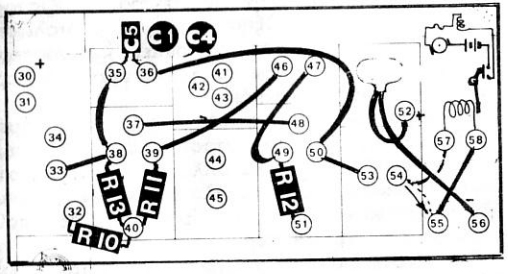
47. ΦΩΤΟ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΣ

Κατασκευᾶστε τὸ κύκλωμα ὅπως στὸ σχῆμα.



48. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ

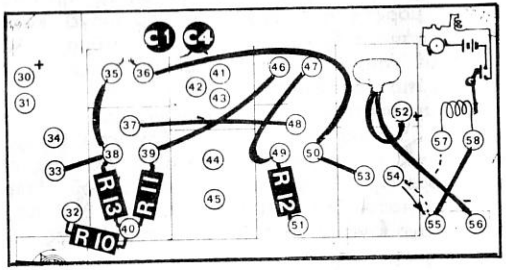
Βάζοντας τὸ μεγάφωνο ὅταν περάση ρεῦμα γιὰ τὸ λαμπάκι ἀκούγεται ἕνας μόνο κτῆπος ἐπειδὴ περνᾶ ρεῦμα συνεχές. Παρατηρεῖστε ὅτι γυρνῶν-



τας τὸ κοντρὸλ ἀριστερὰ μολονότι τὸ λαμπάκι παραμένει ἀμυρδὰ ἀναμμένο γιατὶ περνᾶ ρεῦμα, δὲν ἀκούγεται ἦχος στὸ μεγάφωνο (δλέπε θεωρία μεγαφώνου). Τὸ ρεῦμα εἶναι συνεχές. Ἐὰν ἀντὶ γιὰ τὸ μεγάφωνο εἴχαμε ἕνα ρελὲ ἢ αὐτόματο διακόπτη ἢ βομβητὴ καὶ τηλέφωνο ποὺ λειτουργοῦν μὲ ρεῦμα μπαταρίας, ὁ αὐτόματος χρονοδιακόπτης σας θὰ ἔκλεινε τὸ κύκλωμα καὶ θὰ ἔβαζε σὲ λειτουργία τὸ δεύτερο σύστημα φορτίου. Ἔτσι τὰ τρανζίστορ μποροῦν νὰ ρυθμίσουν αὐτόματα πότε πρέπει νὰ λειτουργήση ἕνα ἄλλο σύστημα, ὅταν τὸ τροφοδοτήση μὲ ὡρισμένη ποσότητα ρεύματος.

49. ΓΡΗΓΟΡΟΣ ΧΡΟΝΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΕ ΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ

Βγάζοντας τὸ C5 ἀπὸ τὸ 35—36 τοῦ προηγούμενου κυκλώματος καὶ ρυθμίζοντας τὸ κοντρὸλ κάνετε τὸ λαμπάκι ν' ἀναβοσβύνει καὶ στὸ μεγάφωνο φτάνουν παλμικὰ ρεύματα ποὺ δονίζουν τὸ μεγάφωνο σὰν κελαϊδίσματα. Μὲ τὸν μικρὸ πυκνωτὴ τὰ στοιχεῖα τοῦ κυκλώματος κάνουν τὰ τρανζίστορ νὰ ἀναβοσβύνουν καὶ νὰ ἐνεργοῦν σὰν πολυδονητές. Τὰ τρανζίστορ ἀναβοσβύνουν αὐτόματα ρυθμικά, μὲ ρυθμὸ ἀκουστικῶν συχνοτήτων κελαϊδίσματος.

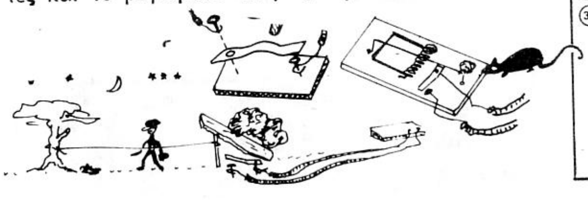


50. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΚΕΛΑΪΔΙΣΜΑΤΑ

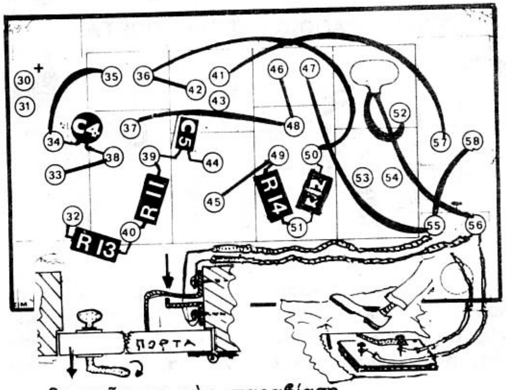
Ἂν στὸ προηγούμενο κύκλωμα προσθέσετε τὸ C4 στὸ 35—36 δημιουργοῦνται πιὸ γρήγορες ταλαντώσεις καὶ ὁ ἦχος ἀλλάζει συχνότητα.

51. ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΕΙΣΟΔΟΣ

Μὲ τὸ νέο κύκλωμα κανονίστηκε ὁ συνδυασμὸς ἀντιστάσεων καὶ πυκνωτοῦ, ὥστε νὰ ἔχουμε πιὸ ἀργὲς ταλαντώσεις μὲ ὑψηλότερες συχνότητες καὶ τὸ μεγάφωνο δίνη ὀξύτερο τόνο.



Τὸ σύστημα αὐτὸ μπορεῖ νὰ χρησιμοποιηθῆ γιὰ προειδοποίηση ἂν ἀντὶ γιὰ τὸν χειριστήρα, βάζουμε ἕνα διακόπτη π. χ. κάτω ἀπὸ τὸ χαλὶ τῆς πόρτας ἢ πάνω στὸ παράθυρο ἢ σὲ μιὰ παγίδα ἔξω ἀπὸ τὸ σπίτι ποὺ ὅταν κλείση ὁ δεύτερος διακόπτης, τὸ κύκλωμα θὰ λειτουργήση



προειδοποιῶντας τὴν παραβίαση.

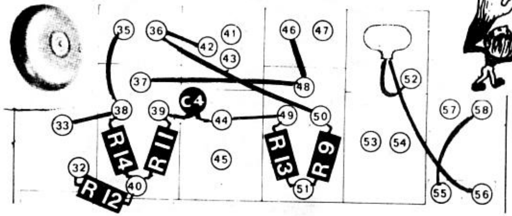
Ἂν θέλετε στὸν ἴδιο κεντρικὸ ἀγωγὸ μπορεῖτε νὰ συνδέσετε παράλληλα πολλοὺς διακόπτας γιὰ διάφορα σημεῖα ἐλέγχου.

52. ΑΣΘΕΝΟΦΟΡΟ

Εἴδαμε ὅτι ἡ βάση ρυθμίζει πόσο ρεῦμα θὰ περάση μεταξὺ Ἐκπομπέως καὶ Συλλέκτη. Γυρνῶντας τὸ Κοντρὸλ ἀλλάζουμε ἀντίσταση καὶ

παροχὴ ρεύματος στὴν βάση ἡ ὁποία προξενεῖ ἀλλαγὴ παροχῆς ἀπὸ Συλλέκτη. Γυρνῶντας τὸ κοντρὸλ φτιάχνετε τοὺς ἤχους μιᾶς σειρήνας τοῦ Ἀσθενοφόρου μὲ ἀλλαγὲς ταλαντώσεων καὶ ἐντάσεως ἤχου.

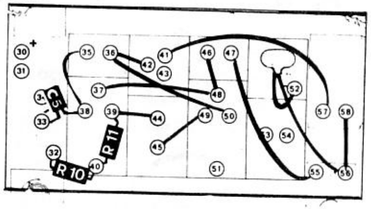
53 ΠΡΟΣΟΧΗ, ΚΑΠΟΙΟΣ ΣΤΗΝ ΠΟΡΤΑ



Ἡ ἰδιότης τῶν τρανζίστορ νὰ δημιουργοῦν ταλαντώσεις χρησιμοποιεῖται σὲ διάφορες ἐφαρμογὲς ὅπως σὲ κουδούνια, ἠλεκτρονικοὺς βομβητάς, προειδοποιητικὰ συστήματα, σειρῆνες κλπ.

54. ΚΑΝΑΡΙΝΟΕΙΔΗ

Μπράβο! Ἐσεῖς τὸ φτιάξατε! Μάλιστα βρισκόμαστε στὴν ἐποχὴ τῶν ἠλεκτρονικῶν ἐπιτευγμάτων.



55. ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΦΩΣ   Μὲ 501 ἢ 1002

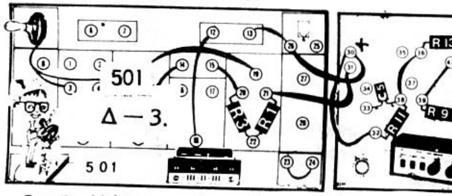
Μιλῆστε στὸ ἀκουστικὸ καὶ θὰ δῆτε πῶς ἡ φωνή σας μετατρέπεται σὲ φωτεινὰ σήματα.

Τὰ στοιχεῖα εἶναι κανονισμένα ὥστε μὲ τὴν παραμικρὴ αὔξηση ρεύματος στὴν βάση ἔχουμε μεγάλη παροχὴ ρεύματος ἀπὸ τὸν συλλέκτη. (Βλέπε θεωρία τρανζίστορ).

Μὲ ρυθμισμένο ρεῦμα πολώσεως τὰ τρανζίστορ λειτουργοῦν κανονικὰ δίνοντας ἐλάχιστο ρεῦμα ἐξόδου. Ἂν ὅμως εἰσαχθῆ ἕνα σῆμα, ἡ φωνὴ στὴν εἴσοδο τοῦ τρανζίστορ προστίθεται τάση στὸ ρεῦμα πολώσεως. Κάθε αὔξηση τῆς ἡμιτονοειδοῦς μορφῆς τοῦ ρεύματος δημιουργεῖ κατάσταση σὰν νὰ ἔχουμε αὔξηση στὸ ρεῦμα πολώσεως μὲ ἀποτέλεσμα τὴν αὔξηση ρεύματος ἐξόδου ἀπὸ τὸν Συλλέκτη στὴν λάμπα.

Μὲ προσεκτικὴ ρύθμιση κανονίζουμε νὰ ἀνάψη τὸ λαμπάκι μόνο ὅταν εἰσέρχονται ἰσχυρὲς ἀκουστικὲς συχνότητες. Ἀφοῦ οἱ συχνότητες εἶναι ρεῦμα, μιλῶντας στὸ ἀκουστικὸ τοῦ Πολυκυκλωματιστοῦ 501 ἢ 1002 τὸ λαμπάκι θ' ἀναβοσβύνη ἀνάλογα μὲ τὶς ἰσχυρὲς συχνότητες τῆς φωνῆς μας.

Χρησιμοποιῆστε γερὴ μπαταρία ἢ δύο μπαταρίες πλακὲς τῶν 4½ Βὸλτ ἐν σειρᾶ ὅπως δείχνει στὴν κατασκευὴ 14 γιὰ νὰ ἔχετε 9 Βὸλτ μὲ πολλὰ μιλιαμπέρ.



E — 2 Μιλῆστε στὸ μικρόφωνο καὶ θὰ ἐκπλαγῆτε.

56. ΨΥΧΑΔΕΛΙΚΗ ΜΟΥΣΙΚΗ

Συνδέστε τὰ μοντέλα 501 καὶ 501-B ἢ τὰ μοντέλα 1002 καὶ 501-B ὅπως στὸ σχῆμα καὶ πιᾶστε ἕνα δυνατὸ σταθμὸ ποὺ παίζει μουσική. Ἂν θέλετε βάλτε κεραία καὶ γείωση ὅπως περιγράφουν τὰ μοντέλα 501 ἢ 1002.

Κανονίστε τὸ Κοντρὸλ καὶ θὰ ἐκπλαγῆτε!! Μάλιστα, φτιάξατε ἕνα Ψυχαντέλικ ποὺ ἀναβοσβύνει καὶ φωτολούζει παιχνιδιάρικα ὅπως παίζει καὶ ἡ μουσική.

Μὰ τί εἶναι καὶ πῶς λειτουργεῖ αὐτὸ τὸ Ψυχαντέλικ;

Γιὰ σᾶς τώρα εἶναι πράγμα ἁπλό. Ξέρετε ὅτι ἡ μουσικὴ ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὲς διάφορες συχνότητες καὶ τὰ ἡμιτονοειδῆ σήματα ἔχουν διάφορες συχνότητες καὶ ἐντάσεις, μορφῆς ἐναλλασσομένων ρευμάτων. Μὲ ρυθμισμένα τρανζίστορ, ὅταν κάποιο δυνατὸ σῆμα ἀκουστικῆς συχνότητος φτάση στὴν εἴσοδο τοῦ τρανζίστορ, προξενῆ στιγμιαῖα αὔξηση στὸ ρεῦμα πολώσεως καὶ τὸ τρανζίστορ ἐπιτρέπει περισσότερο ρεῦμα νὰ βγῆ ἀπὸ τὸν συλλέκτη πρὸς τὸ φορτίο, ποὺ εἶναι τὸ λαμπάκι.

Διάφορες συχνότητες σὲ διάφορα διαστήματα χρόνου μὲ διάφορες ἐντάσεις κάνουν τὸ λαμπάκι ν' ἀνάβη διαδοχικὰ ἄλλοτε ἔντονα, ἄλλοτε λίγο ἢ διακεκομμένα, ἀνάλογα μὲ τὰ σήματα τῶν ἀκουστικῶν συχνοτήτων τῆς μουσικῆς ποὺ φτάνουν στὰ τρανζίστορ.

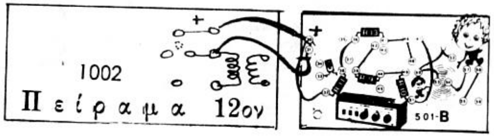
Ἂν εἴχατε διάφορα χρωματιστὰ λαμπάκια, μὲ διάφορα τρανζίστορ ρυθμισμένα νὰ ἀνταποκρίνωνται πιὸ εὔκολα σὲ διαφορετικὲς συχνότητες, θὰ μπορούσατε νὰ βλέπετε τὸ ἀναβόσβημα καὶ ἐναλλαγὲς φωνῆς ὁλοκλήρου τοῦ σπέκτρου τῶν ἀκουστικῶν συχνοτήτων τῆς μουσικῆς σας.

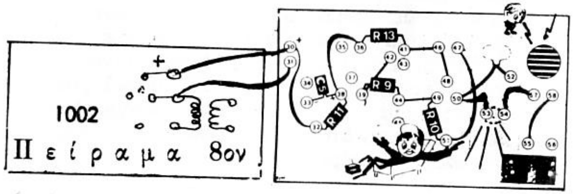
Συνδέοντας τὸ μοντέλο σας 501-B

μὲ τὰ μοντέλα 501 ἢ 1002

φτιάχνετε τοῦ κόσμου τὰ νέα πειράματα καὶ κατασκευὲς μὲ νέες ἐνδιαφέρουσες ἐφαρμογές.

Δοκιμάστε!!!





ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΜΕ ΜΟΝΤΕΛΑ **501 & 501-B**

501 + **501-B**

Συνδέοντας τὸ μοντέλο σας 501-Β μὲ τὸ 501, ἐνισχύετε τὴν ἀπόδοση ὅλων τῶν πειραμάτων καὶ κατασκευῶν ποὺ συνδυάζει τὸ 501, συνάμα δὲ ἔχετε καὶ τὴν δυνατότητα νὰ φτιάξτε τοῦ κόσμου τοὺς νέους συνδυασμοὺς καὶ νέες ἐφαρμογές. Δοκιμάστε.

Σ1. ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΕΝΔΟΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ (57)

Συνδέοντας τὰ στοιχεῖα τοῦ 501 ὅπως στὸ πείραμα 4 καὶ τὰ στοιχεῖα τοῦ 501-Β ὅπως στὴν κατασκευὴ 2, καὶ ἑνώνοντας τοὺς δύο Πολυκυκλωματιστὰς ὅπως στὸ σχῆμα, μποροῦν δύο φίλοι ἢ δύο παρέες νὰ ἐπικοινωνοῦν μεταξύ τους καὶ ἀπὸ διαφορετικὰ δωμάτια.

Σ2. ΔΥΝΑΤΟ ΚΑΙ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟ ΡΑΔΙΟΦΩΝΟ (58)

Συνδέοντας τὸν 501 πείραμα 6 καὶ τὸν 501-Β κατασκευὴ 6 καὶ ἑνώνοντας τοὺς δύο Πολυκυκλωματιστὰς ὅπως στὸ σχῆμα, φτιάχνετε ἕνα ραδιόφωνο ποὺ παίζει πιὸ καλὰ καὶ ἀπὸ τὰ τρανζίστορ τσέπης.

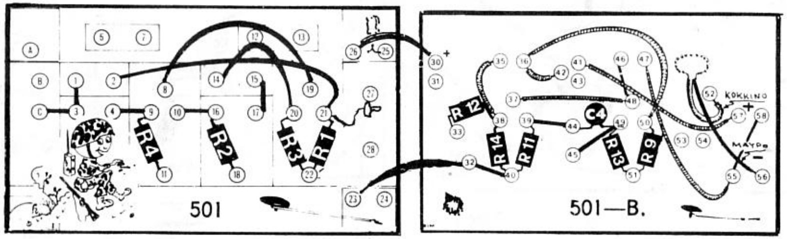
Σ3. ΡΑΔΙΟΠΟΜΠΟΣ. (59)

Διαβάστε τὶς ὁδηγίες περὶ πομποῦ πείραμα 26 καὶ 27 τοῦ 501 καὶ συνδέστε τοὺς δύο Πολυκυκλωματιστὰς ὅπως στὸ σχῆμα. Συντονίζοντας τὸν πομπό σας, ἐκπέμπεται ἡ φωνή σας δυνατὰ καὶ καθαρά. Προσοχὴ στὴν σημείωση τοῦ 501 πείραμα 27. Ὁ κατασκευαστὴς τοῦ μορφωτικοῦ τούτου ἐργαστηρίου δὲν φέρει καμμιὰ εὐθύνη γιὰ τὶς συνέπειες ὑπερενισχύσεως καὶ μὴ πιστῆς ἐφαρμογῆς τῶν ὁδηγιῶν. Μὴν ἀλλάξετε κύκλωμα

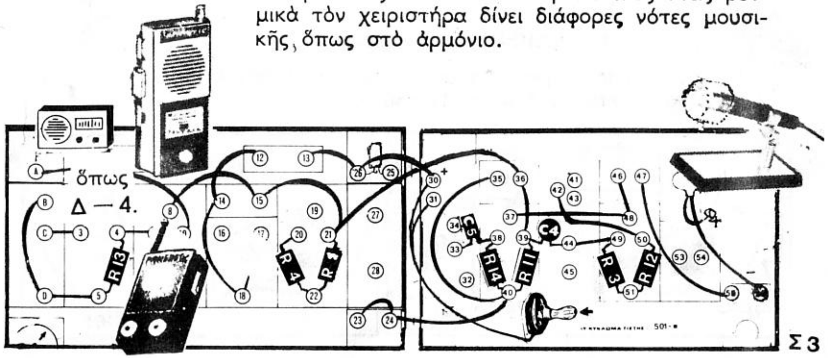
Σ4. ΜΟΥΣΙΚΟ ΟΡΓΑΝΟ. (60)

Γυρνῶντας τὸν συντονιστὴ καὶ πιέζοντας ρυθμικὰ τὸν χειριστήρα δίνει διάφορες νότες μουσικῆς, ὅπως στὸ ἁρμόνιο.

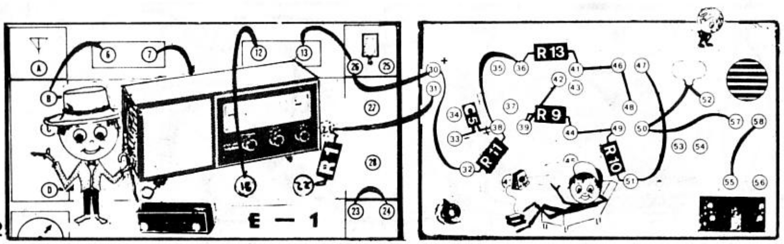
Λίγα παραδείγματα κατασκευῶν:



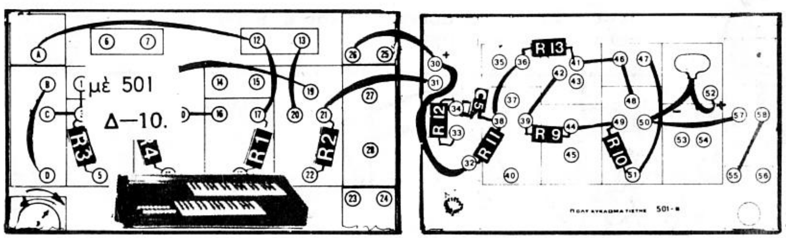
Σ1



Σ3



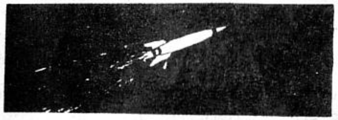
Σ2

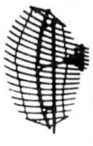


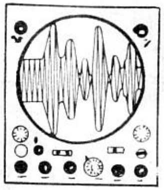
Σ4

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΜΕ ΜΟΝΤΕΛΑ 1002 & 501-B

1002 + 501-B







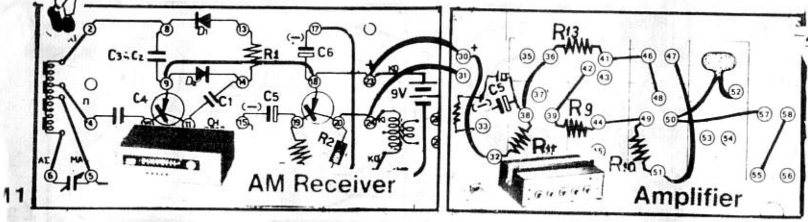
Μὲ τὸν Πολυκυκλωματιστὴ 1002, φτιάχνετε 102 διαφορετικὲς κατασκευές. Τὸ μοντέλο 1002 συμπεριλαμβάνη θεωρία καὶ ἐπεξηγήσεις.

Ἑνώνοντας τὰ δύο μοντέλα 501-Β καὶ 1002 φτιάχνετε τοῦ κόσμου τὰ νέα πειράματα καὶ κατασκευὲς μὲ νέες ἐνδιαφέρουσες ἐφαρμογές.

Λίγα παραδείγματα κατασκευῶν

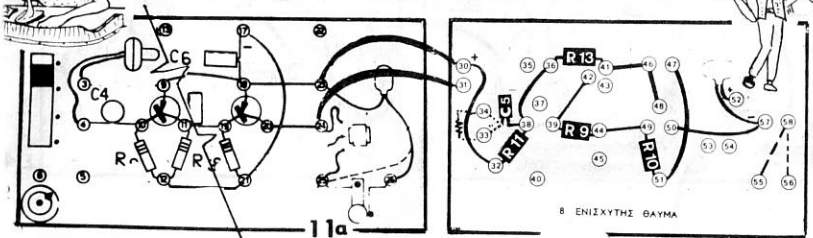
1. ΡΑΔΙΟΦΩΝΟ ΜΕ ΕΝΙΣΧΥΤΗ (61)

Βλέπε ὁδηγίες κατασκευὴ 6 καὶ 7 501-Β καὶ κατασκευὴ 8 ἢ 41 ἢ 43 τοῦ 1002.



2. ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΜΕ ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΤΗ (62)

Βλέπε ὁδηγίες κατασκευὴ 6 καὶ 8 501-Β καὶ κατασκευὴ 11 τοῦ 1002.

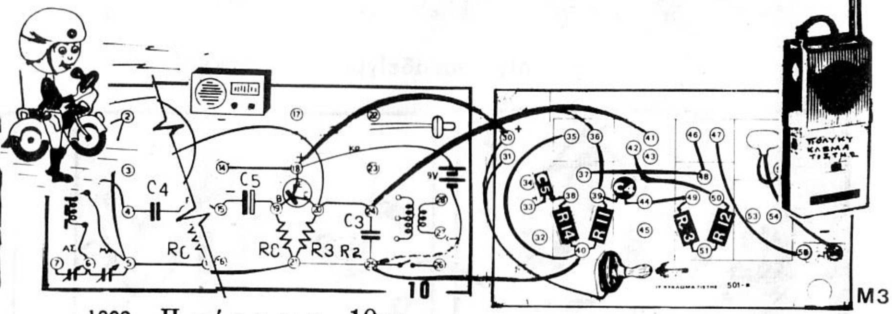


3. ΡΑΔΙΟΠΟΜΠΟΣ. (63)

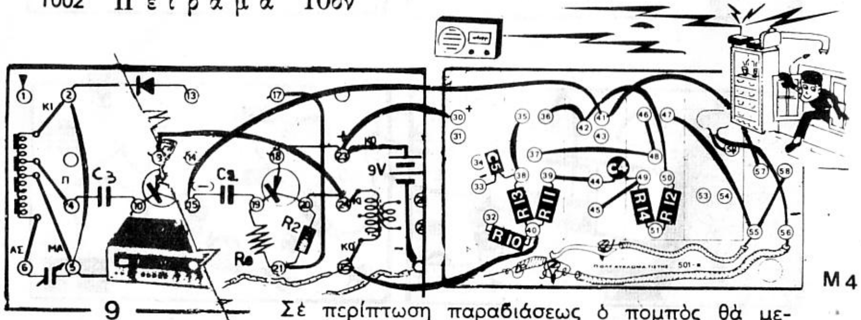
Διαβάστε τὶς ὁδηγίες περὶ πομποῦ πείραμα 9. καὶ 10 τοῦ 1002 καὶ συνδέστε τοὺς δύο Πολυκυκλωματιστὰς ὅπως στὸ σχῆμα. Συντονίζοντας τὸν πομπό σας ἐκπέμπεται ἡ φωνή σας δυνατὰ καὶ καθαρά. Προσοχὴ στὴν σημείωση τοῦ 1002 πείραμα 9. Ὁ κατασκευαστὴς τοῦ μορφωτικοῦ τούτου ἐργαστηρίου δὲν φέρει καμμιὰ εὐθύνη γιὰ τὶς συνέπειες ὑπερενισχύσεως καὶ μὴ πιστῆς ἐφαρμογῆς τῶν ὁδηγιῶν. Μὴν ἀλλάξετε κύκλωμα.

4. ΡΑΔΙΟΠΟΜΠΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ. (64)

Συνδέοντας τοὺς δύο Πολυκυκλωματιστὰς ὅπως στὸ σχῆμα, καὶ βάζοντας ἕνα διακόπτη σὲ πόρτα, παράθυρο ἢ ἄλλο σημεῖο ποὺ θέλετε, ὅταν κλείση ὁ διακόπτης κατὰ τὴν παραβίαση, τὸ σύστημα θὰ μεταδώση ἀσυρμάτως ραδιοσυχνότητες σὲ δέκτη ραδιόφωνου. Τὸ ραδιόφωνο τοποθετημένο σὲ διαφορετικὸ σημεῖο θὰ δώση σῆμα συναγερμοῦ τῆς παραβιάσεως.



1002 Πείραμα 10ον

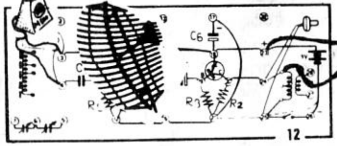


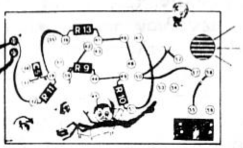
Πείραμα 9ον

Σὲ περίπτωση παραβιάσεως ὁ πομπὸς θὰ μεταδώση Ραδιοσυχνότητες καὶ τὸ μεγάφωνο ἀκ... συχνότητες συναγερμοῦ

M5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΔΟΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΑΠΛΟ (65)

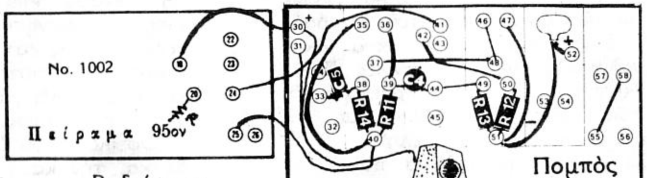
Συνδέστε τὸν Πολυκυκλωματιστὴ 1002 μὲ τὸ 501-B ὅπως στὸ σχῆμα. Μιλῆστε στὸ μεγάφωνο καὶ θὰ ἐκπλαγῆτε! ! Μπορεῖτε νὰ μιλῆστε φυσιολογικὰ μακρυὰ στὸ ἕνα μεγάφωνο καὶ ἡ φωνή σας ἐνισχυομένη ἀκούγεται καθαρὰ ἀπὸ τὸ ἄλλο μεγάφωνο. Μὴν βάζετε τὰ δύο μεγάφωνα κοντὰ γιατὶ σχηματίζεται ἐπανατροφοδότιση ἀπὸ τὸ ἕνα μεγάφωνο στὸ ἄλλο καὶ ἀκούγεται ἕνα σφύριγμα ὅπως συμβαίνει πολλὲς φορὲς μὲ τὰ μικρόφωνα στὰ κέντρα διασκεδάσεως ἢ ἄλλους ἐνισχυτάς.





M8. ΜΥΣΤΙΚΟΣ ΡΑΔΙΟΠΟΜΠΟΣ (68)

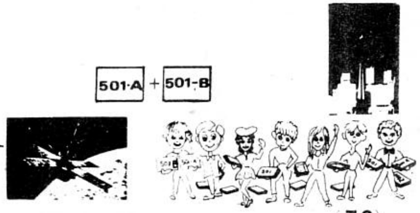
Συντονίστε τοὺς Πολυκυκλωματιστὰς σὲ



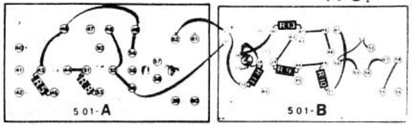
Ραδιόφωνο.

Μὲ νέα σύνδεση ὅπως στὸ σχῆμα, τὸ σύστημα μεταδίδει Ραδιοσυχνότητες ἀσυρμάτου ἐκπομπῆς καὶ ἀκουστικὲς συχνότητες.

Ἀκοῦστε μὲ συντονισμένο Ραδιόφωνο.

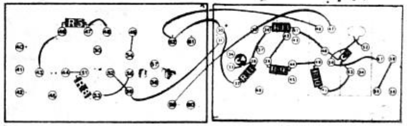


(70)



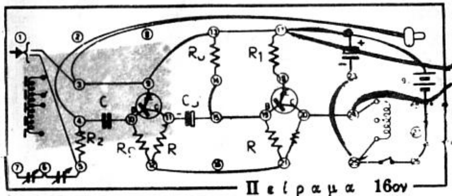
E — 3 Συνδέστε τὸ 501-A πείραμα 4 μὲ 501-B ὅπως στὸ σχῆμα καὶ μὴ ζαλίζετε τὴν γειτονιά.

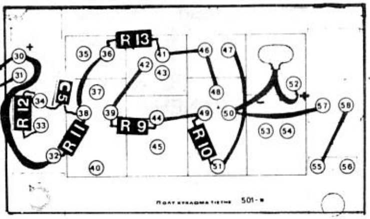
(71)



E — 4 Συνδέστε ὅπως στὸ σχῆμα.

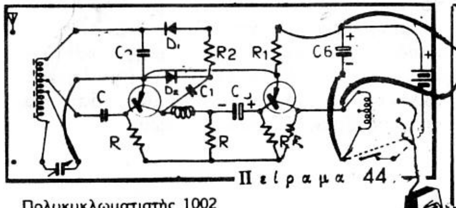
M6. ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΚΙΘΑΡΑΣ (66)

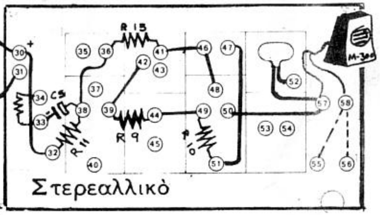




Πολυκυκλωματιστής 1002

M9. ΡΑΔΙΟΦΩΝΟ ΦΟΡΗΤΟ ΜΕ...δύο μεγάφωνα!!! (69)

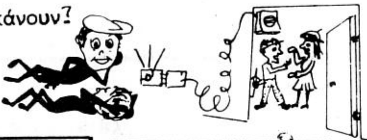


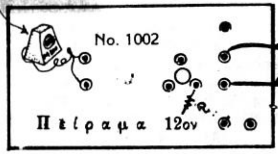


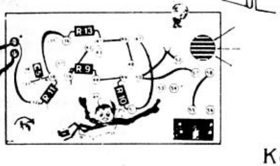
Πολυκυκλωματιστής 1002

M 7 ΜΥΣΤΙΚΟΣ ΠΡΑΚΤΩΡ, (67)

Ἀκοῦστε...τί κάνουν?







Γιὰ τὶς κατασκευὲς τῶν πειραμάτων ἀναφερθῆτε καὶ ἀκολουθῆστε τὶς ὁδηγίες τῶν Πολυκυκλωματιστῶν 1002 καὶ 501

Ἐντὸς ὀλίγου θὰ κυκλοφορήσουν νέα μοντέλα ἠλεκτρονικῶν μορφωτικῶν συστημάτων καὶ ἠλεκτρονικῶν κατασκευῶν τῆς σειρᾶς «ELECTRONIC ERGO - KIT» ποὺ σᾶς ἑτοιμάζει ἡ PANEHETIC.

Ζητῆστε τα προσεχῶς σὲ ὅλα τὰ μεγάλα καταστήματα.

Καλὴ ἐπιτυχία στοὺς δικούς σας συνδυασμούς.

ΣΗΜΕΙΩΣΙΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΓΟΝΕΙΣ

Ἡ ἐποχή μας εἶναι γεμάτη τεχνολογικὰ ἐπιτεύγματα καὶ ἡ ζωὴ τοῦ ἀνθρώπου συνεχῶς προσαρμόζεται στὸ ἑκάστοτε περιβάλλον. Πολλὲς φορές, λόγω τῶν ἀπαιτήσεων τοῦ περιβάλλοντος, ἡ ζωὴ ἀναγκαστικὰ ἀκολουθεῖ τὶς τεχνολογικὲς καὶ ἠλεκτρονικὲς ἐξελίξεις, καὶ νομίζουμε ὅτι ἡ σχετικὴ προετοιμασία καὶ εἰσαγωγὴ τῶν νέων τῆς Ἑλλάδος μας στὰ ἠλεκτρονικὰ δὲν πρέπει νὰ παραμεληθῆ.

Οἱ Πολυκυκλωματισταὶ μποροῦν νὰ παρουσιάζονται ὡς διασκεδαστικὰ ἁπλὰ παιχνίδια ἀλλὰ κατὰ βάθος προσφέρουν μιὰ βάση δημιουργικῆς εἰσαγωγῆς στὰ ἠλεκτρονικά. Μὲ τοὺς Πολυκυκλωματιστὰς γεννιέται ὁ ζῆλος καὶ τὸ ἐνδιαφέρον γιὰ μία κατεύθυνση, τὴν ἠλεκτρονική, τόσο χρήσιμη καὶ συνάμα ἀποδοτικὴ γιὰ τὸ αὔριο. Παίζοντας, μαθαίνει ὁ νέος κάτι ἀπὸ τὰ ἠλεκτρονικά. Ἄλλωστε ἡ προσπάθειά μας γι' αὐτὸν ἀκριβῶς τὸ σκοπὸ ἔγινε. Δηλαδὴ μὲ τὴν ἐλπίδα καὶ τὴν φιλοδοξία, νὰ προσθέση ἕνα λιθαράκι στὸ οἰκοδόμημα τῆς ἠλεκτρονικῆς, καὶ — ποιὸς ξέρει — νὰ βοηθήση νὰ βγῆ στὴν ἐπιφάνεια τὸ ταλέντο καὶ ἰδιοφυΐα πολλῶν, ὅσο τὸ δυνατὸν περισσοτέρων Ἑλληνοπαίδων.

Ἴσως χρειαστῆ νὰ βοηθήσουν λιγάκι οἱ γονεῖς τὰ παιδιὰ κατὰ τὴν περίοδο τῶν πρώτων κατασκευῶν. Μία ἐπιδοκιμασία καὶ συγχαρητήριος προσφώνησις γιὰ τὸ κατόρθωμα καὶ ἀποτέλεσμα μιᾶς κατασκευῆς, θὰ ἱκανοποιήση τὸν νεαρό σας ἐπιστήμονα καὶ ἴσως τὸν ἐνθαρρύνη καὶ παροτρύνη γιὰ περισσότερη προσοχή, κατανόηση καὶ δημιουργικότητα.

Ὀφείλομεν νὰ ζητήσωμεν τὴν συμπάθειαν ἅμα δὲ καὶ τὴν κατανόησιν τῶν εἰδικευμένων τεχνικῶν ὡς καὶ τῶν μεγάλων τὴν ἡλικίαν, ἀφ' ἑνὸς μέν, διὰ τὸν τρόπον ἁπλοποιήσεως τῆς θεωρίας καὶ τῶν ὁδηγιῶν, ἀφ' ἑτέρου δέ, διὰ τὴν χρησιμοποιουμένην γλῶσσαν, ἀφοῦ στόχος ἡμῶν εἶναι νὰ παρουσιάσωμεν ἁπλοποιημένην ἐπιστημονικὴν ὕλην, συνδεδυασμένην μὲ ἐνδιαφέροντα διασκεδαστικὰ πειράματα καὶ ἐφαρμογὰς εἰς μὴ τεχνικούς, εἰς τὸ εὐρύτατον κοινὸν καὶ κυριώτατα εἰς ἄτομα νεαρωτάτης ἡλικίας.

Σᾶς εὐχαριστοῦμεν
Μετὰ τιμῆς
Ὁ κατασκευαστὴς
PANEHETIC ELECTRONICS

POLYKYKLOMATIC

A PRODUCT OF PANEHETIC ELECTRONICS

Patented

PANEHETIC

"ΠΟΛΥΚΥΚΛΩΜΑΤΙΣΤΗΣ,,
ΜΟΝΤΕΛΑ 501, 501-Α 501-Β, 1002
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ - ΔΙΑΘΕΣΙΣ
ΒΑΛΤΟΥ 10 ΑΘΗΝΑΙ - ΤΗΛ. 6910157 - 6916464

All Rights Reserved

Ἀναδημοσίευσις ἢ χρῆσις κυκλωμάτων καὶ ἐφαρμογῶν ἐν μέρει ἢ ἐν ὅλῳ καὶ οἱαδήποτε γενικῶς ἀναπροσαρμογὴ τῶν περιεχομένων τοῦ παρόντος, ἀπαγορεύεται ἄνευ τῆς κατὰ Νόμον ἐγγράφου ἀδείας τῆς PANEHETIC ELECTRONICS — ATHENS. Διπλ. Εὐρ. 45111 72
45020 45111 46288